

# ΤΟ ΔΩΡΟ ΤΗΣ ΒΡΟΧΗΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ (ΕΑΑ)



ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ,  
ΤΟΝ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟ & ΤΗΝ  
ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ



ΑΠΟΣΤΟΛΗ  
ΝΕΡΟ

2η  
έκδοση





Σε μια εποχή που η ζήτηση του νερού αυξάνεται και η προοπτική των κλιματικών αλλαγών είναι γεγονός, το πρόβλημα της ανεπάρκειας του νερού στη Μεσόγειο, στην Ελλάδα, και ιδιαίτερα στα νησιά του Αιγαίου καθίσταται πιο έντονο. Η ανάγκη για αύξηση της διαθεσιμότητας του νερού, σε συνδυασμό με τον περιορισμό της κατανάλωσης και την αναζήτηση εναλλακτικών λύσεων που θα τη διασφαλίσουν, είναι επιτακτική.

Η εξοικονόμηση νερού έχει αναγνωριστεί ως κρίσιμη προτεραιότητα διεθνώς όπως και στη χώρα μας. Είναι αναγκαία μια νέα κουλτούρα για το νερό που θα διασφαλίσει την κάλυψη των ανθρώπινων, κοινωνικών και αναπτυξιακών αναγκών και ταυτόχρονα θα εξασφαλίσει νερό και για τις ανάγκες των φυσικών οικοσυστημάτων.

Η αναβίωση των παραδοσιακών τεχνικών συλλογής βρόχινου νερού είναι μια ενέργεια προς τη σωστή κατεύθυνση με έντονο παιδαγωγικό χαρακτήρα για μαθητές και ενήλικους. Το γεγονός ότι η συλλογή του βρόχινου νερού υπήρξε ανά τους αιώνες καλή πρακτική όλων των Μεσογειακών λαών βοηθά ιδιαίτερα για το χτίσιμο εκπαιδευτικών προγραμμάτων για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) πάνω στην παράδοση αυτή. Σήμερα η συλλογή του βρόχινου νερού έχει διεθνώς αναγνωριστεί ως λύση για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής σε τοπικό επίπεδο.

Στην Ελλάδα, ως τα μέσα του εικοστού αιώνα, το ένα τρίτο των νοικοκυριών των κοινοτήτων σε αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές διέθεταν υπόγειες υδατοδεξαμενές. Ωστόσο, τις τελευταίες δεκαετίες η πρακτική αυτή σταδιακά εγκαταλείφθηκε και αντικαταστάθηκε με συνδέσεις στο δημοτικό δίκτυο υδροδότησης. Σήμερα αναγνωρίζεται η σοφία και η πρακτικότητα της συλλογής του βρόχινου νερού στο σπίτι αλλά και σε δημόσια κτίρια, σχολεία. Γίνεται μια προσπάθεια για να ξαναμπει η στέρνα στη ζωή των κατοίκων των νησιών, και όχι μόνο, και παράλληλα να βελτιωθούν οι παλιότερες τεχνικές ώστε να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα που είχαν συνήθως οι παραδοσιακές στέρνες. Ιδιαίτερα για τα μικρά νησιά οι παραδοσιακές και σύγχρονες στέρνες μπορούν να συμβάλουν κατά πολύ στην κάλυψη των αναγκών τους σε νερό.

Αθήνα, 2012-2013

Για το λόγο αυτό, η Coca-Cola Τρία Έψιλον και η Coca-Cola Hellas μέσω του Περιβαλλοντικού Προγράμματος «Αποστολή Νερό» σε συνεργασία με τους διεθνείς οργανισμούς Global Water Partnership Mediterranean (GWP-Med) και το Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό & την Αειφόρο Ανάπτυξη (MIO-ECSDE) ανέπτυξαν το “Πρόγραμμα Συλλογής Όμβριων Υδάτων σε Ελληνικά Νησιά”.

Το Πρόγραμμα ξεκίνησε το 2008 με την πιλοτική εφαρμογή συστημάτων συλλογής βρόχινου νερού σε τρία νησιά των Κυκλάδων, τη Σύρο, την Τήνο και τη Νάξο. Στη συνέχεια επεκτάθηκε σε συνολικά 19 νησιά των Κυκλάδων, όπου σε συνεργασία με τις Δημοτικές Αρχές έγινε εγκατάσταση νέων και επισκευή παλαιότερων υδατοδεξαμενών – συστημάτων συλλογής βρόχινου νερού σε επιλεγμένα δημόσια κτίρια (σχολεία, δημαρχεία, κοινοτικά καταστήματα) αλλά και σημεία ειδικού ενδιαφέροντος, ενώ έχει εγκατασταθεί ένα σύστημα πόσιμου νερού και ένα σύστημα γκρίζου νερού. Το νερό που συλλέγεται χρησιμοποιείται κυρίως για διάφορες καθημερινές χρήσεις (άρδευση, πλύσιμο, πότισμα των ζώων κ.ά.). Παράλληλα, το Πρόγραμμα περιλαμβάνει δράσεις εκπαίδευσης τοπικών τεχνιτών (υδραυλικών, κατασκευαστών κ.ά.), καθώς και πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στα σχολεία.

Το παρόν παιδαγωγικό υλικό αποσκοπεί στη μάθηση και την ευαισθητοποίηση των μαθητών της Α/θμιας και Β/θμιας Εκπ/σης στα νησιά των Κυκλάδων και Δωδεκανήσων για τις παραδοσιακές αλλά και τις σύγχρονες τεχνικές και πρακτικές συλλογής του βρόχινου νερού, αλλά και γενικότερα, την αειφορική διαχείριση του νερού. Έχει ως κύριο στόχο να αποτελέσει ένα ευέλικτο εργαλείο των εκπαιδευτικών για την υλοποίηση δραστηριοτήτων και προγραμμάτων στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ) και της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ). Το υλικό έχει εγκριθεί από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού. Εντάσσεται στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Το νερό στη Μεσόγειο» του MEDIES (Μεσογειακή Εκπαιδευτική Πρωτοβουλία για το Περιβάλλον & την Αειφορία - [www.medies.net](http://www.medies.net)) και το εκπαιδευτικό πρόγραμμα για τις παραδοσιακές υποδομές νερού «HYDRIA».

Το πρόγραμμα «Αποστολή Νερό» ξεκίνησε το 2006 και έχει ως στόχο την ενημέρωση, ευαισθητοποίηση και ενεργοποίηση για τη σωστή διαχείριση των υδατικών πόρων και την αντιμετώπιση του προβλήματος της λειψυδρίας.





# ΤΟ ΔΩΡΟ ΤΗΣ ΒΡΟΧΗΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ (ΕΑΑ)



# ΤΟ ΔΩΡΟ ΤΗΣ ΒΡΟΧΗΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗ (ΕΑΑ)

**Παιδαγωγική Ομάδα του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το δώρο της βροχής»:** Βίκυ Μαλωτίδη, Ηρώ Αλάμπεη, Βασίλης Ψαλλιδής

**Επιστημονικός Υπεύθυνος:** Καθηγ. Μιχάλης Σκούλλος

**Υπεύθυνη Παραγωγή:** Κωνσταντίνα Τόλη

**Σχεδιασμός-Παραγωγή:** ΚΕΘΕΑ ΣΧΗΜΑ & ΧΡΩΜΑ

© GWP-Med & MIO-ECSDE

ISBN: 978-960-6793-13-4

«Το Δώρο της Βροχής» αναπτύχθηκε για το πρόγραμμα «Συλλογής Όμβριων Υδάτων στα νησιά» που υλοποιείται στο πλαίσιο του περιβαλλοντικού προγράμματος «Αποστολή Νερό: Νοιάσου για το Νερό» και έχει ως στόχο να αναβιώσει παραδοσιακές και, εν μέρει, εγκαταλελειμμένες πρακτικές συλλογής βρόχινου νερού, μέσα από έργα αποκατάστασης ή τοποθέτησης νέων δεξαμενών σε επιλεγμένα νησιά των Κυκλάδων και των Δωδεκανήσων. Επιπλέον, στοχεύει να ευαισθητοποιήσει μαθητές και εκπαιδευτικούς για το πώς η «σοφία» του παρελθόντος μπορεί να προσαρμοστεί και να εφαρμοστεί στα σύγχρονα συστήματα. Το πρόγραμμα υλοποιείται από το διεθνή μη κερδοσκοπικό οργανισμό *Global Water Partnership-Mediterranean (GWP-Med, Παγκόσμια Σύμπραξη για το Νερό - Μεσογειακό Σκέλος)* σε συνεργασία με το Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης (*MIO-ECSDE*) / δίκτυο *MEDIES*.

Το υλικό αποσκοπεί στην ευαισθητοποίηση και την παρότρυνση των μαθητών της Α/θμιας (Δ, Ε και ΣΤ) και Γυμνασίου (Α και Β) να γνωρίσουν τις παραδοσιακές και τις σύγχρονες τεχνικές και πρακτικές για την αξιοποίηση του βρόχινου νερού. Το υλικό διαμορφώθηκε στο πλαίσιο της Δεκαετίας του ΟΗΕ για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) (2005 – 2014) και της Στρατηγικής της UNICEF για την ΕΑΑ, ακολουθώντας τις αρχές και τις κατευθύνσεις τους ως προς τη στοχοθεσία και τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις.

## ΣΤΟΧΟΙ

Το υλικό έχει σκοπό να αποτελέσει ένα ευέλικτο εργαλείο των εκπαιδευτικών στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ) και της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ). Επικεντρώνεται στη μάθηση και την ευαισθητοποίηση για τη συλλογή του βρόχινου νερού και γενικότερα για την αειφόρο χρήση και διαχείριση του νερού. Οι γενικοί στόχοι του υλικού είναι οι μαθητές:

- Να περιγράφουν τον κύκλο του νερού και να συνδέσουν σε αυτόν τις ανθρώπινες δραστηριότητες σχετικές τη διαχείριση του νερού.
- Να ενημερωθούν για τις πρακτικές συλλογής του βρόχινου νερού σε πολλαπλά επίπεδα: στο σπίτι, σε δημόσια κτίρια, στον τόπο τους, στο παρελθόν και το παρόν.
- Να διαπιστώσουν τα πλεονεκτήματα και τις απαιτήσεις ενός συστήματος συλλογής του βρόχινου νερού.
- Να ανακαλύψουν και να ευαισθητοποιηθούν ως προς τα πολιτιστικά στοιχεία (παράδοση, τεχνογνωσία) που σχετίζονται με την αξιοποίηση του βρόχινου νερού και γενικά, με τα έργα του νερού.
- Να διαπιστώσουν πως η «σοφία» του χτες μπορεί να αξιοποιηθεί σε σύγχρονα συστήματα συλλογής βρόχινου νερού.





- Να αναπτύξουν δεξιότητες σχετικές με την απόκτηση και επεξεργασία δεδομένων, την κριτική και δημιουργική σκέψη, την επικοινωνία και την επιχειρηματολογία, τη λήψη αποφάσεων.
- Να αποκτήσουν θετική στάση απέναντι στην εξοικονόμηση του νερού.

## ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Το υλικό απευθύνεται σε μαθητές των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού σχολείου (Δ, Ε και ΣΤ) και σε μαθητές Α και Β Γυμνασίου. Βασίζεται σε μαθητοκεντρικές και βιωματικές προσεγγίσεις εμπλέκοντας τους μαθητές σε δραστηριότητες στις οποίες δρουν, ανακαλύπτουν, διερωτώνται και μαθαίνουν μαζί.

Οι κύριες εκπαιδευτικές τεχνικές που περιλαμβάνουν οι δραστηριότητες του υλικού είναι: συζητήσεις, μοντέλα, πειράματα, μελέτη στο πεδίο, βιβλιογραφική έρευνα και τα παιχνίδια ρόλων, μέσα από τις οποίες προωθούνται: η στάση του υπεύθυνου πολίτη, ο σεβασμός της πολιτισμικής κληρονομιάς, το αειφορικό πρότυπο κατανάλωσης, η σύνδεση του σχολείου και της τοπικής κοινωνίας.

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να αξιοποιήσει το υλικό χρησιμοποιώντας το σύνολο του ή τμήματά του σε σχετικά μαθήματα του αναλυτικού προγράμματος, στην ευέλικτη ζώνη, σε προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, σε project. Ο εκπαιδευτικός καλείται να επιλέξει τις δραστηριότητες που θα χρησιμοποιήσει ανάλογα με:

- Το θέμα που θα δουλέψει με την ομάδα και τους στόχους που έχουν θέσει.
- Το πλαίσιο στο οποίο θα χρησιμοποιεί το υλικό π.χ. ένα σχολικό μάθημα ή ένα πρόγραμμα ΠΕ/ΕΑΑ.
- Τα χαρακτηριστικά της ομάδας: ηλικία, γνωστικό επίπεδο, ενδιαφέροντα, δεξιότητες.
- Το διαθέσιμο χρόνο, χώρο, εξοπλισμό.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

Το περιεχόμενο αναπτύχθηκε διαθεματικά εμπλέκοντας τα συναφή με το θέμα επιστημονικά πεδία όπως: Γεωγραφία, Μετεωρολογία, Οικολογία, Ιστορία και Λαογραφία, Γλώσσα και Λογοτεχνία, Οικιακή Οικονομία. Το υλικό αποτελείται από δέκα θεματικές ενότητες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους μαθητές με την κατάλληλη διαμεσολάβηση του εκπαιδευτικού. Οι ενότητες αυτές περιλαμβάνουν τα εξής:

- Στόχους.
- Βασικές πληροφορίες σχετικά με το θέμα που αποτελούν την αφετηρία για την εργασία της ομάδας.
- Σκεύη και υλικά απαραίτητα για τη δραστηριότητα.
- Περιγραφή και οδηγίες για τη δραστηριότητα.
- Χρήσιμες ιστοσελίδες.
- Φύλλο εργασίας που χρησιμοποιούν οι μαθητές κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.

Στο δίπτυχο «Οδηγίες για τους εκπαιδευτικούς» δίνονται πιο συγκεκριμένες οδηγίες για την εφαρμογή των δραστηριοτήτων και τη συμπλήρωση των φύλλων εργασίας όπου κρίθηκε αναγκαίο.

## ΕΝΟΤΗΤΕΣ

### 1. Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ & Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ

Οι μαθητές κατασκευάζουν ένα μοντέλο του κύκλου του νερού και μαθαίνουν για τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στις λειτουργίες του κύκλου.

### 2. ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟΝ ΤΟΠΟ ΜΑΣ

Οι μαθητές κάνουν έρευνα στο πεδίο για τον εντοπισμό και τη χαρτογράφηση των υδατικών πόρων -φυσικών και τεχνητών- του τόπου τους.

### 3. Η ΒΡΟΧΗ ΣΤΟΝ ΤΟΠΟ ΜΑΣ

Οι μαθητές κατασκευάζουν μία απλή διάταξη για να μετρήσουν και να υπολογίσουν τη μέση βροχόπτωση στην περιοχή τους και συγκρίνουν τα αποτελέσματα με τα δεδομένα των σχετικών Υπηρεσιών.

### 4. ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΒΡΟΧΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Οι μαθητές μελετούν στο πεδίο συστήματα συλλογής του βρόχινου νερού, εντοπίζουν τα τμήματα λειτουργίας τους και τα αποτυπώνουν σε σκίτσα και μακέτες.

### 5. (ΣΕ) ΤΙ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΜΙΑ ΣΤΕΡΝΑ;

Οι μαθητές ενημερώνονται για τα πλεονεκτήματα ενός συστήματος συλλογής του βρόχινου νερού καθώς και για τις απαιτήσεις του και τοποθετούνται μέσα από ένα παιχνίδι ρόλων.

### 6. ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ

Οι μαθητές αξιοποιώντας αρχαιολογικά υλικά, λογοτεχνικά αποσπάσματα, κ.λπ. διερευνούν τους τρόπους προμήθειας και αποθήκευσης του νερού στον τόπο τους δεκαετίες πριν και εκφράζονται μέσα από δραματοποίηση.

### 7. ΤΟ ΝΕΡΟ ΠΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΩ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ, ΣΥΛΛΕΓΩ

Οι μαθητές κάνουν μετρήσεις και υπολογισμούς για την ποσότητα του νερού που μπορεί να εξοικονομηθεί με τη συνετή του χρήση καθημερινά και αναλαμβάνουν σχετική δράση στο σχολείο τους.

### 8. ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟΝ ΤΥΠΟ

Οι μαθητές εργάζονται με άρθρα στα μέσα ενημέρωσης σχετικά με τη διαχείριση του νερού, τα αποδελτιώνουν και φτιάχνουν τη δική τους εφημερίδα για το νερό.

### 9. Η ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Οι μαθητές μελετούν στο πεδίο τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά μνημείων του νερού -κρήνες, σιντριβάνια, στέρνες, υδραγωγεία, κ.λπ. και διερευνούν τη λαογραφική και πολιτισμική σημασία τους.

### 10. ΣΤΑΛΑ-ΣΤΑΛΑ, ΛΕΞΗ-ΛΕΞΗ

Οι μαθητές ανακαλύπτουν τη γλωσσική παράδοση του τόπου τους σχετικά με τα έργα για το νερό, δοχεία, κ.λπ.



### GWP-Med

Η Global Water Partnership - Mediterranean (Παγκόσμια Σύμπραξη για το Νερό - Μεσόγειος) ([www.gwpmmed.org](http://www.gwpmmed.org)) είναι μία πολυεταίρική πλατφόρμα συνεργασίας περιφερειακών και εθνικών οργανισμών που δραστηριοποιούνται στα θέματα του νερού στη Μεσόγειο, με έμφαση στις αναπτυσσόμενες χώρες της Βορείου Αφρικής, Ανατολικής Μεσογείου και Βαλκανίων. Κύριος σκοπός της είναι η προώθηση της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων. Η GWP-Med είναι τμήμα του διεθνούς διακυβερνητικού μη-κερδοσκοπικού οργανισμού Global Water Partnership. Μέσα από τις δράσεις της, η GWP-Med συμβάλει στην ανάπτυξη διεθνών και εθνικών πολιτικών ορθολογικής διαχείρισης του νερού, στη μεταρρύθμιση σχετικών θεσμικών πλαισίων, στην πρακτική βελτίωση της διαχείρισης των υδατικών πόρων και της παροχής καθαρού πόσιμου νερού και υπηρεσιών υγιεινής, στην προσαρμογή στις κλιματικές αλλαγές καθώς και σε θέματα διασυνοριακών υδάτων. Οι τομείς αυτοί είναι κρίσιμοι για την εξάλειψη της φτώχειας και τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης, για την ανάπτυξη και την προστασία του περιβάλλοντος. Παράλληλα, η GWP-Med συμβάλει μέσω οργανωμένης διαβούλευσης στην ιεράρχηση αναγκών των αναπτυσσόμενων χωρών σχετικά με το νερό από πλευράς υποδομών και πρακτικών παρεμβάσεων στο πεδίο και βοηθά ώστε να προωθηθούν προς χρηματοδότηση-υλοποίηση σε ενδιαφερόμενους δωρητές, διεθνείς ιδρύματα, αναπτυξιακές τράπεζες, κλπ. Ακόμα, υποστηρίζει προγράμματα ανάπτυξης δεξιοτήτων, κατάρτισης και εκπαίδευσης.

### MIO-ECSDE & MEDIES

Το Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό & την Αειφόρο Ανάπτυξη (MIO-ECSDE) είναι μία ομοσπονδία μη-κυβερνητικών οργανώσεων (ΜΚΟ) από τις χώρες της Μεσογείου με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και της πολιτιστικής κληρονομιάς ([www.mio-ecsde.org](http://www.mio-ecsde.org)). Από το 1995, το MIO-ECSDE υλοποιεί δράσεις για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ) και την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) στην Ελλάδα και άλλες χώρες της Μεσογείου. Το MIO-ECSDE συντονίζει το εγκεκριμένο διεθνές δίκτυο για την ΠΕ «MEDIES». Το δίκτυο MEDIES (Μεσογειακή Εκπαιδευτική Πρωτοβουλία για το Περιβάλλον & την Αειφορία) δραστηριοποιείται στα εξής:

- Ανάπτυξη εκπαιδευτικών υλικών στα θέματα της αειφόρου ανάπτυξης όπως είναι: «Το νερό στη Μεσόγειο», «Τα απορρίμματα στη ζωή μας», «Η τροφή και η διατροφή στη Μεσόγειο», «Youthxchange: Οδηγός για την υπεύθυνη κατανάλωση», «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη σε Προστατευόμενες Περιοχές».
- Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη θεματολογία και τη μεθοδολογία της ΠΕ/ΕΑΑ στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες της Μεσογείου.
- Προώθηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνίας μέσα από την ιστοσελίδα του δικτύου ([www.medies.net](http://www.medies.net)), το πρόγραμμα HYDRIA ([www.hydraproject.net](http://www.hydraproject.net)), εξ' αποστάσεως εκπαίδευση.

#### Στοιχεία επικοινωνίας:

Κυρρήστου 12, 105 56 Αθήνα,

Τηλ: 210 3247267/490, Φαξ: 210 3317127

email: [info@mio-ecsde.org](mailto:info@mio-ecsde.org), [info@medies.net](mailto:info@medies.net),  
[secretariat@gwpmmed.org](mailto:secretariat@gwpmmed.org)



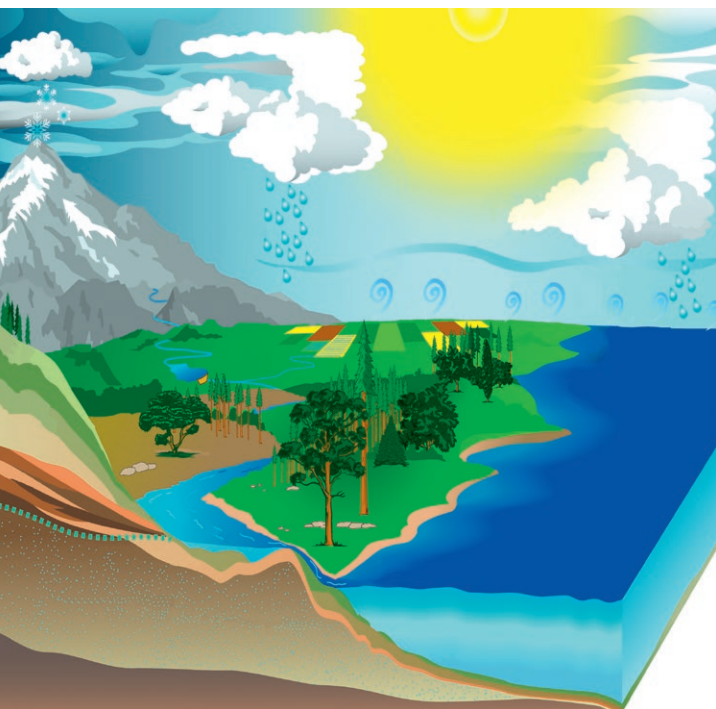
# Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ

Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΕΙΝΑΙ  
ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ  
ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΓΗ



# Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ

Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΕΙΝΑΙ  
ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ  
ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΓΗ



Μπορείς να εντοπίσεις  
πάνω στην εικόνα τις  
λέξεις με μπλε χρώμα  
στο διπλανό κείμενο;

Ο υδρολογικός κύκλος, γνωστός και ως «κύκλος του νερού», είναι το φυσικό σύστημα ανακύκλωσης του νερού στη γη. Το νερό **εξατμίζεται** εξαιτίας της ηλιακής ακτινοβολίας, κυρίως από τη θάλασσα, αλλά και από τις λίμνες, κ.ά. Επίσης, το νερό εξατμίζεται από τα φύλλα των φυτών (**διαπνοή**). Καθώς οι υδρατμοί ανεβαίνουν στην ατμόσφαιρα, ψύχονται, **συμπυκνώνονται** και επιστρέφουν στη στεριά και τη θάλασσα ως ατμοσφαιρικές **κατακρημνίσεις**, δηλ. ως βροχή, χιόνι, χαλάζι, κ.λπ. Οι κατακρημνίσεις που πέφτουν στη γη σχηματίζουν **απορροές** πάνω στην επιφάνεια του εδάφους και έτσι, δημιουργούν ρυάκια, καταλήγουν σε λίμνες και ποτάμια, κ.λπ. Μέρος τους **δισιδύει** στο έδαφος και κινείται καθοδικά μέσα από τις τομές του σχηματίζοντας τους υδροφορείς. Τέλος, ένα μέρος του επιφανειακού και του υπόγειου νερού καταλήγει στη **θάλασσα**. Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του το νερό μετατρέπεται σε όλες τις φάσεις του: αέριο, υγρό και στερεό. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες διαταράσσουν τις λειτουργίες του κύκλου του νερού με τους εξής τρόπους:

## Ρύπανση

Όταν εξατμίζεται το νερό, τα περισσότερα διαλυμένα σ' αυτό συστατικά παραμένουν πίσω, με αποτέλεσμα οι υδρατμοί να είναι «καθαροί» από τους ρύπους. Τι γίνεται όμως όταν το νερό επιστρέφει στη γη; Η καύση ορυκτών καυσίμων (λιγνίτης, πετρέλαιο, κ.ά.) από τα οχήματα, τη βιομηχανία και τους καυστήρες θέρμανσης προκαλεί εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα. Οι ρύποι και το βρόχινο νερό παίρνουν μέρος σε μια σειρά χημικών αντιδράσεων που παράγουν οξέα, τα οποία προκαλούν το φαινόμενο της όξινης βροχής. Η όξινη βροχή προξενεί καταστροφές στα φυτά, στα ψάρια, σε λίμνες και ποτάμια, σε μαρμάρια μνημεία, κ.ά.

## Γεωργία

Η υπεράντληση των υπόγειων νερών (με γεωτρήσεις) κυρίως για την άρδευση αλλά και την ύδρευση προκαλεί την εξάντλησή τους. Επίσης, η άντληση περισσότερου υπόγειου νερού από αυτό που μπορεί να αναπληρώσει η φύση προκαλεί την «είσοδο» θαλασσινού νερού στο υπόγειο «γλυκό» νερό αλλάζοντας τη φυσική ισορροπία του συστήματος και αυξάνοντας την αλατότητα του υπόγειου νερού. Έτσι, τα υπόγεια νερά γίνονται «υφάλμυρα» και η διαδικασία αυτή συχνά μπορεί να είναι μη-αναστρέψιμη. Επίσης, η εκκέρσωση και η αποξήρανση της γης για τη δημιουργία καλλιεργήσιμων εκτάσεων αλλά και οικισμών και δρόμων, διαταράσσει τον κύκλο του νερού, μειώνοντας μεταξύ άλλων, τη γονιμότητα του εδάφους και την ικανότητά του να συγκρατεί την υγρασία.

## ΣΤΟΧΟΙ

- \* Να περιγράψετε τον κύκλο του νερού.
- \* Να διαπιστώσετε ότι μια επέμβαση σε μια διαδικασία του κύκλου επηρεάζει ολόκληρο τον κύκλο.
- \* Να συναρμολογήσετε μια διάταξη-μοντέλο.

## Κλιματικές αλλαγές

Η αλλαγή του κλίματος έχει αρνητικές επιπτώσεις στον κύκλο του νερού καθώς κάνει όλες τις διαδικασίες του: κατακρημνίσεις, εξάτμιση, απορροές πολύ πιο έντονες. Έτσι, οδηγεί σε φαινόμενα όπως είναι: οι αλλαγές στην κατεύθυνση των θαλάσσιων ρευμάτων, η επιτάχυνση της διάβρωσης του εδάφους, οι αλλαγές στην κατανομή του υπόγειου και του επιφανειακού νερού, η ελάττωση της χιονοκάλυψης, κ.ά.

## Αστικοποίηση

Η αστικοποίηση δημιουργεί μεγάλες ποσότητες «χρησιμοποιημένου» νερού (ρύπανση) και ελαττώνει το διαθέσιμο νερό για τους ανθρώπους και τα οικοσυστήματα.

Βέβαια υπάρχουν δραστηριότητες οι οποίες ελαττώνουν τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στον κύκλο του νερού όπως είναι:

- Η μείωση της κατανάλωσης του νερού και η συνετή χρήση του.
- Η συλλογή και η χρήση του βρόχινου νερού.
- Η σωστή κατεργασία (καθαρισμός) και επαναχρησιμοποίηση/ ανακύκλωση του νερού.

## \* ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

○ κύκλος του νερού: <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclegreek.html>

[www.epa.gov/safewater/kids/flash/flash\\_watercycle.html](http://www.epa.gov/safewater/kids/flash/flash_watercycle.html)

## Σκεύη & Υλικά

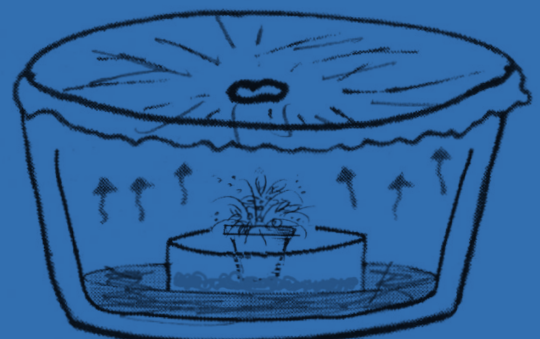
- μεγάλο και μικρό διαφανές μπολ
- διαφανής μεμβράνη
- μικρό γλαστράκι
- χώμα
- πέτρες
- νερομπογιά

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Ας φτιάξουμε ένα μοντέλο του κύκλου του νερού!

- 1) Προσθέστε στο μικρότερο δοχείο τις πέτρες και από πάνω το χώμα, και τοποθετήστε το γλαστράκι με το φυτό.
- 2) Τοποθετήστε το μικρότερο δοχείο στο μεγαλύτερο.
- 3) Προσθέστε ζεστό νερό και αλάτι στο μεγάλο μπολ.
- 4) Καλύψτε το μεγάλο μπολ με τη μεμβράνη όσο γίνεται πιο στεγανά.
- 5) Τοποθετήστε μια μικρή πέτρα στο κέντρο της μεμβράνης.
- 6) Περιμένετε για λίγο. Τι παρατηρείτε;
- 7) Επαναλάβετε τη διαδικασία προσθέτοντας λίγες σταγόνες χρωστικής (νερομπογιά ή μελάνι) στο νερό του μεγάλου μπολ.

Τι παρατηρείτε;



Ποιες αναλογίες υπάρχουν στο μοντέλο που κατασκεύασες;

Μοντέλο →

κύκλος νερού

Νερό στο μεγάλο δοχείο →

Μικρό δοχείο →

Πέτρα →

Διαφανής μεμβράνη →

Σταγόνες στη μεμβράνη →

Νερομπογιά →

Γιατί προσθέτουμε ζεστό νερό στο μεγάλο μπολ και όχι κρύο; .....

Πως «συμπεριφέρεται» η χρωστική στο μοντέλο & γιατί; .....

Τι πλεονεκτήματα βρίσκεις ότι έχει το μοντέλο; Π.χ. είναι αρκετά απλό στην κατασκευή του; .....

Τι μειονεκτήματα πιστεύεις ότι έχει το μοντέλο;  
Π.χ. υπάρχει κάποια διαδικασία του κύκλου του νερού που δεν αναπαρίσταται; .....

Άλλες παρατηρήσεις .....

Τι σου φάνηκε πιο ενδιαφέρον στη δραστηριότητα; Για ποιο λόγο; .....

Υπήρξε κάτι που σε δυσκόλεψε; Γιατί; .....



# ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟΝ ΤΟΠΟ ΜΑΣ

ΤΟ 97% ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ  
ΝΕΡΟΥ ΤΗΣ ΓΗΣ  
ΕΙΝΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟ



ΑΠΟΣΤΟΛΗ  
ΝΕΡΟ

# ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟΝ ΤΟΠΟ ΜΑΣ

ΤΟ 97% ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ  
ΝΕΡΟΥ ΤΗΣ ΓΗΣ  
ΕΙΝΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟ

Το κύριο χαρακτηριστικό του πλανήτη μας που ξεχωρίζει ακόμα και από το διάστημα είναι η κυριαρχία του υδάτινου στοιχείου και γι' αυτό η Γη χαρακτηρίζεται και ως ο «μπλε πλανήτης». Όμως, παρά τη μεγάλη ποσότητα του νερού στον πλανήτη το 97% είναι αλμυρό νερό (θάλασσες και ωκεανοί) το 2% είναι γλυκό νερό δεσμευμένο στους ποτικούς και αλπικούς πάγους και το 1% είναι γλυκό νερό επιφανειακό και υπόγειο νερό (με το περισσότερο να είναι το υπόγειο). Έτσι, είναι προφανές ότι η ποσότητα του νερού στον πλανήτη που είναι διαθέσιμη και εύκολα προσιτή είναι αρκετά περιορισμένη και πρόκειται για επιφανειακό νερό καλής ποιότητας και για τα υπόγεια νερά που μπορούν να αντληθούν.

Η ποσότητα του νερού που διαθέτει μια περιοχή εξαρτάται από τα φυσικά χαρακτηριστικά της όπως είναι το ανάγλυφο, τα πετρώματα, η σύσταση του εδάφους, τα υπόγεια νερά, κ.λπ. από την «κατακρήμνιση» (βροχή, χιόνι, λάζι, κιόνι) και την «εξατμισοδιαπνοή» (η διαπνοή των φυτών και η εξάτμιση του νερού από την επιφάνεια του εδάφους και των ποταμών, λιμνών, κ.λπ.) που λαμβάνουν χώρα στην περιοχή. Οι κατακρημνίσεις εμπλουτίζουν λίμνες, ποτάμια, ρυάκια (τα επιφανειακά νερά) καθώς και τα υπόγεια νερά.

Στη χώρα μας, η Δυτική Ελλάδα δέχεται το μεγαλύτερο μέρος των βροχοπτώσεων, ενώ η Ανατολική Ελλάδα με τα νησιά του Αιγαίου και την Κρήτη έχουν σημαντικά μικρότερες βροχοπτώσεις. Στα νησιά μεγάλη ποσότητα του βρόχινου νερού καταλήγει στη θάλασσα εξαιτίας των απότομων πλαγιών και της μικρής κοίτης που έχουν τα ποτάμια.

Επίσης, στα νησιά και γενικότερα στις παραλιακές και τουριστικές περιοχές, οι ανάγκες σε νερό είναι συνήθως μεγαλύτερες από το διαθέσιμο νερό, και ιδιαίτερα το καλοκαίρι. Συνήθως οι επιπλέον ανάγκες καλύπτονται με νερό που μεταφέρεται στα νησιά με βυτιοφόρα πλοία ή με αφαλάτωση.

Βέβαια, για τη σωστή διαχείριση του νερού προτού προστρέξουμε στη μεταφορά νερού από άλλα μέρη χρειάζεται:

- (α) Να περιορίσουμε την κατανάλωση του νερού.
- (β) Να αξιοποιήσουμε όλες τις κατακρημνίσεις, δηλαδή να συλλέγεται το νερό της βροχής σε υπέργειες ή/και υπόγειες δεξαμενές και σε μικρά φράγματα.
- (γ) Να ενισχύσουμε το έδαφος για να συγκρατεί και να απορροφά το νερό και έτσι να εμπλουτίζεται ο υδροφόρος ορίζοντας με αναβαθμίδες (πεζούλες) σε πλαγιές.
- (δ) Να αξιοποιήσουμε άλλους εναλλακτικούς υδάτινους πόρους όπως είναι το 'γκρίζο' νερό, τα επεξεργασμένα λύματα και το αφαλατωμένο νερό (με τη χρήση αναεώσιμων πηγών ενέργειας).



## ΣΤΟΧΟΙ

- \* Να αναγνωρίζετε τους παράγοντες που καθορίζουν το διαθέσιμο νερό.
- \* Να χαρτογραφήσετε τους υδατικούς πόρους του τόπου σας.
- \* Να διαπιστώσετε τη σημασία των βροχοπτώσεων για το διαθέσιμο νερό ενός τόπου.

«Γκρίζο» νερό είναι τα απόνερα ενός νοικοκυριού που προέρχονται από το νεροχύτη του μπάνιου, τη μπανιέρα και το πλυντήριο ρούχων. Η τεχνολογία για την επεξεργασία του γκρίζου νερού, κυρίως από ντους/μπανιέρα και το πλυντήριο είναι αρκετά διαδεδομένη και περιλαμβάνει φιλτράρισμα του νερού και βιολογικές επεξεργασίες. Συστήματα επεξεργασίας του γκρίζου νερού χρησιμοποιούνται ήδη σε ξενοδοχειακές μονάδες και το νερό που καθαρίζεται χρησιμοποιείται στην τουαλέτα (καζανάκι), στην καθαριότητα των εξωτερικών χώρων καθώς και στο πότισμα των κήπων.

Τα **λύματα** από την τουαλέτα επεξεργάζονται σε ειδικές εγκαταστάσεις που περιλαμβάνουν καθίζηση, φιλτράρισμα (μηχανικό και βιολογικό), αερισμό και άλλες διαδικασίες. Τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην άρδευση (π.χ. γεωργία, δημοτικά πάρκα, αθλητικές εγκαταστάσεις) και τη βιομηχανία (για ψύξη). Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν στον εμπλουτισμό των υπόγειων νερών.

Με την **αφαλάτωση** απομακρύνονται τα άλατα από το θαλασσινό νερό. Αυτό γίνεται με την απόσταξη του νερού στο κενό (βρασμός σε λιγότερο από μία ατμοσφαιρική πίεση και σε θερμοκρασία πολύ χαμηλότερη από τους 100°C). Επίσης το νερό αφαλατώνεται με τη μέθοδο της «αντίστροφης όσμωσης» όπου περνάει με μεγάλη πίεση από μεμβράνες, και παίρνουμε από τη μια πλευρά της μεμβράνης γλυκό νερό και από την άλλη, ένα πολύ πυκνό διάλυμα σε άλατα (άλμη). Το νερό από την αφαλάτωση είναι κατάλληλο για όλες τις χρήσεις στο σπίτι.

## \* ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων

<http://itia.ntua.gr/el/docinfo/782/>

## Σκεύη & Υλικά

- χάρτης της περιοχής
- σημειωματάρια
- μολύβια
- φωτογραφική μηχανή
- υλικά για την κατασκευή του χάρτη

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Ξεκινήστε σε ομάδες μια έρευνα για τους υδατικούς πόρους του τόπου σας.

1) Ποια είναι η γεωμορφολογία και το τοπίο της περιοχής; Έχει έντονο ανάγλυφο (λόφοι, βουνά), ποτάμια, ρυάκια, υδροτόπους, πηγές, κ.ά. Εντοπίστε τα στο χάρτη της περιοχής, επισκεφτείτε τα μέρη αυτά, παρατηρήστε το τοπίο και τραβήξτε φωτογραφίες.

2) Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του καιρού; Βρείτε στοιχεία σχετικά με (α) τις περιόδους των βροχοπτώσεων και της ανομβρίας (β) τη μέση θερμοκρασία (γ) τους τοπικούς ανέμους.

Έχουν παρατηρηθεί αλλαγές στο κλίμα του τόπου; Τι επίδραση είχε στα αποθέματα του νερού; Επικοινωνήστε με τους υπεύθυνους για τη διαχείριση του νερού (Δ.Ε.Υ.Α., κ.λπ.) αλλά μιλήστε και με τους γεροντότερους.

3) Από πού προέρχεται το νερό του σχολείου σας; Είναι υπόγειο νερό από πηγάδι/γεώτρηση ή προέρχεται από κάποια πηγή; Πως αποθηκεύεται και διανέμεται το νερό στον τόπο; Να τραβήξετε φωτογραφίες από τις πηγές του νερού, τους «σταθμούς» αποθήκευσης και τις κεντρικές σωλήνες για τη μεταφορά του.

4) Να φτιάξετε ένα χάρτη της περιοχής στον οποίο θα παρουσιάζετε τους υδατικούς πόρους – πηγές, λίμνες, ρυάκια και ποτάμια - και στοιχεία από το δίκτυο ύδρευσης του τόπου σας π.χ. υδραγωγεία, δεξαμενές, φράγματα, γεωτρήσεις, κ.ά. Ο χάρτης μπορεί να δισδιάστατος ή ακόμα και τρισδιάστατος από διάφορα υλικά: χαρτόνια και χαρτιά, υφάσματα, πηλό, πλαστελίνη, χρώματα, διάφορα αντικείμενα, τις φωτογραφίες που έχετε τραβήξει, κ.λπ.

Υπάρχουν προβλήματα στο δίκτυο ύδρευσης του τόπου σας π.χ. είναι παλιό σύστημα, έχει διαρροές, κ.λπ.; Πώς μπορούν να αντιμετωπιστούν;



**Ο ΤΟΠΟΣ ΜΟΥ**

**A. ΤΟΠΙΟ - ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ**

Λόφοι/ βουνά: όνομα, τοποθεσία (B,N,A,Δ) .....

Ποτάμια/Ρυάκια: όνομα, τοποθεσία (B,N,A,Δ), μέγεθος .....

Λίμνες (φυσικές - τεχνητές): όνομα, τοποθεσία (B,N,A,Δ), μέγεθος .....

Πηγές: όνομα, τοποθεσία (B,N,A,Δ) .....

Άλλοι υδατικοί πόροι .....

**B. ΚΛΙΜΑ**

Περίοδοι βροχοπτώσεων .....

Τοπικοί άνεμοι: κατεύθυνση, όνομα .....

Μέση θερμοκρασία: χειμερινό εξάμηνο – θερινό εξάμηνο .....

**Γ. ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΝΕΡΟΥ**

Φέτος (κ.χλμ.) .....

Πέρυσι (κ.χλμ.) .....

Πριν από πέντε χρόνια (κ.χλμ.) .....

**Δ. ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

Βασική πηγή/ές .....

Έργα για την άντληση του νερού .....

Έργα για την αποθήκευση του νερού .....

Έργα για τη μεταφορά του νερού .....

Άλλες παρατηρήσεις .....

Τι σου φάνηκε πιο ενδιαφέρον στη δραστηριότητα; Για ποιο λόγο; .....

Υπήρξε κάτι που σε δυσκόλεψε; Γιατί; .....



# Η ΒΡΟΧΗ ΣΤΟΝ ΤΟΠΟ ΜΑΣ

ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΥΠΑΡΧΕΙ ΜΕΓΑΛΗ  
ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΤΙΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ  
ΜΕΤΑΞΥ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗΣ  
ΚΑΙ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ



ΑΠΟΣΤΟΛΗ  
ΝΕΡΟ

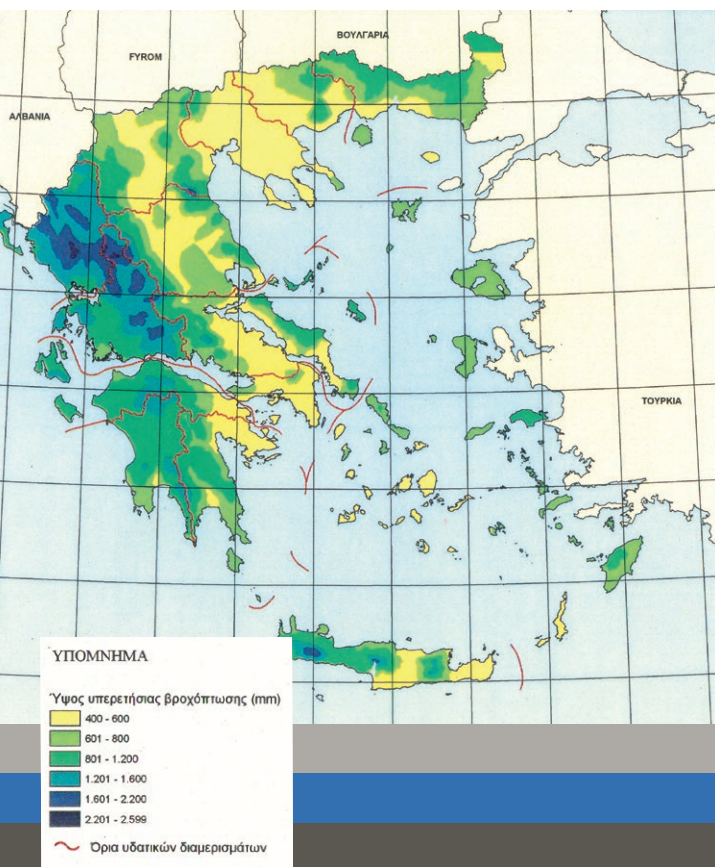
# Η ΒΡΟΧΗ ΣΤΟΝ ΤΟΠΟ ΜΑΣ

ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΥΠΑΡΧΕΙ ΜΕΓΑΛΗ

ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΤΙΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ

ΜΕΤΑΞΥ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗΣ

ΚΑΙ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ



Υπερετήσια βροχόπτωση,  
Πηγή ΥΠΕΧΩΔΕ & ΕΜΠ,  
2008

Το Μεσογειακό κλίμα με τα θερμά, ξηρά καλοκαίρια και τους ήπιους, υγρούς χειμώνες (με τρεις φορές περισσότερες βροχοπτώσεις από τα καλοκαίρια) και με μεγάλες περιόδους ηλιοφάνειας στη διάρκεια του έτους, θεωρείται από πολλούς ως το «ιδανικό» κλίμα. Ωστόσο, η Μεσόγειος αποτελεί μια περιοχή έντονων κλιματικών διακυμάνσεων, με εύκρατο και περισσότερο υγρό κλίμα στο Βορρά σε σύγκριση με το εξαιρετικά ξηρό κλίμα στο Νότο. Συνήθως οι βροχοπτώσεις είναι περιορισμένες όταν οι ανάγκες σε νερό είναι αυξημένες, δηλ. το καλοκαίρι. Οι εποχιακές αντιθέσεις είναι πιο έντονες στη Νότια και Ανατολική Μεσόγειο, όπου το μεγαλύτερο μέρος της ετήσιας βροχόπτωσης μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα σε λίγες ημέρες με καταρακτώδεις βροχές. Αυτό εμποδίζει το νερό να διεισδύσει στο έδαφος, προκαλώντας διάβρωση του εδάφους και ροή του νερού προς τη θάλασσα.

Έτσι από την αρχαιότητα οι κάτοικοι της Μεσογείου προσπάθησαν να βρουν τρόπους:

- Να ανακόψουν την πορεία του νερού προς τη θάλασσα π.χ. με ξερολιθιές και αναβαθμίδες.
- Να αποθηκεύσουν το νερό για τις περιόδους ανομβρίας κατασκευάζοντας στέρνες, υδατοδεξαμενές και φράγματα.

Το κλίμα της Ελλάδας είναι τυπικά μεσογειακό και παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία μεταξύ των διαφόρων περιοχών. Αυτό οφείλεται στο ανάγλυφο της χώρας, που έχει μεγάλες διαφορές υψομέτρου: υπάρχουν μεγάλες οροσειρές κατά μήκος της ηπειρωτικής χώρας, καθώς και στην εναλλαγή ξηράς και θάλασσας. Έτσι, από το ξηρό κλίμα της Αττικής και γενικά, της Νότιο-Ανατολικής Ελλάδας πηγαινομαστε στο υγρό κλίμα της Βόρειας και Δυτικής Ελλάδας. Τέτοιες κλιματικές διαφορές συναντώνται ακόμη και σε τόπους που βρίσκονται σε μικρή απόσταση μεταξύ τους, κάτι που παρουσιάζεται σε λίγες μόνο χώρες σε όλο τον κόσμο.

Από κλιματολογικής πλευράς το έτος μπορεί να χωριστεί κυρίως σε δύο εποχές: τη ψυχρή και υγρή χειμερινή περίοδο που διαρκεί από τα μέσα του Οκτωβρίου μέχρι το τέλος Μαρτίου και τη θερμή και ξηρή εποχή που διαρκεί από τον Απρίλιο έως τον Οκτώβριο.

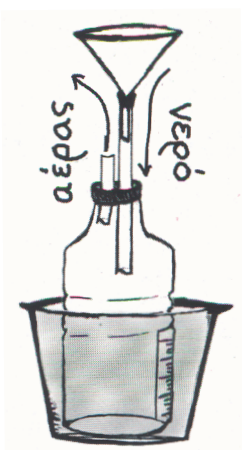
## ΣΤΟΧΟΙ

- \* Να παρακολουθήσετε, να καταγράψετε και να βγάλετε συμπεράσματα για τις βροχοπτώσεις στον τόπο σας.
- \* Να κατασκευάσετε μια απλή διάταξη (βροχόμετρο).
- \* Να αναγνωρίσετε ότι η βροχή είναι ένας σημαντικός υδατικός πόρος, όχι όμως πάντοτε διαθέσιμος.

Το μεγαλύτερο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης για το 2012 (δηλ. το άθροισμα των βροχοπτώσεων όλων των ημερών του έτους μετρημένες σε χιλιοστά) καταγράφηκε στα Θεοδωριανά Άρτας και ήταν 3.241 χιλ. ενώ οι χαμηλότερες βροχοπτώσεις καταγράφηκαν σε Κυκλάδες (Ιος 245 χιλ., Ηρακλεία 265 χιλ., Πάρος 296 χιλ.), Κρήτη (Λέντας Ηρακλείου 338 χιλ.) Δωδεκάνησα (Κάσος 359 χιλ.) αλλά και Πελοπόννησο (Ισθμός Κορίνθου 389 χιλ.). Ενδεικτικά, οι μέσες μηνιαίες βροχοπτώσεις (σε χιλ.) σε κάποιες νησιωτικές περιοχές για τα Νοέμβριο του 2012 ήταν οι εξής:

Ηρακλεία	Ηράκλειο	Κάλυμνος	Κάσος	Νάξος	Πάτμος
44	96	90	75	21	87

Ρόδος	Τήνος	Χανιά
71	49	145



## \* ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

Μετεωρολογικές Προβλέψεις του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών: [www.meteo.gr](http://www.meteo.gr)  
Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία: [www.hnms.gr](http://www.hnms.gr)

## Σκεύη & Υλικά

- πλαστικό μπουκάλι
- χάρακας
- πλαστικό χωνί
- πλαστικός σωλήνας
- μαρκαδόρος
- ημερολόγιο

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

1. Κατασκευάστε ένα «βροχόμετρο», όπως παρουσιάζεται στην εικόνα. Θα πρέπει να προσέξετε τη διάμετρο του χωνιού ώστε να είναι ίση με εκείνη του δοχείου συλλογής του νερού!

2. Τοποθετήστε το βροχόμετρο σε ένα ανοικτό μέρος και στερεώστε το καλά ώστε να μην πέσει π.χ. σε μια γλάστρα – δοχείο με άμμο.

3. Θα μετράτε το ύψος του νερού στο μπουκάλι, σε χιλιοστά, αμέσως μετά από κάθε βροχή, για ένα χρόνο.

4. Να σημειώσετε τις μετρήσεις σας στο φύλλο εργασίας.

Να υπολογίσετε τη μέση βροχόπτωση κάθε μήνα. Εναλλακτικά μπορείτε να κατασκευάσετε δύο βροχόμετρα που θα τοποθετήσετε σε δύο σημεία κοντά στο σχολείο και θα πραγματοποιήσετε τα βήματα 1 - 4 παράλληλα, ώστε να έχετε σε κάθε μέτρηση δύο τιμές και να δουλεύετε με το μέσο όρο. Υπάρχουν μεγάλες διαφορές στις δυο τιμές; Γιατί;

5. Συγκρίνετε τα δεδομένα σας με αυτά που δημοσιεύονται σε τοπικές εφημερίδες, που παρουσιάζονται στην τηλεόραση ή από τη Μετεωρολογική Υπηρεσία. Υπάρχουν διαφορές;

6. Αναζητήστε στοιχεία για προηγούμενα χρόνια, π.χ. για την περσινή χρονιά ή πριν από πέντε χρόνια. Να τα συγκρίνετε με τα «φετινά» σας δεδομένα. Υπάρχουν διαφορές;

7. Τι συμπεράσματα βγάζετε για τις βροχοπτώσεις στον τόπο σας;

**ΦΥΛΛΟ  
ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

μήνας μέρα	ΙΑΝ.	ΦΕΒΡ.	ΜΑΡΤ.	ΑΠΡ.	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ.	ΙΟΥΛ.	ΑΥΓ.	ΣΕΠΤ.	ΟΚΤ.	ΝΟΕΜΒ.	ΔΕΚ.	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
Μέση μηνιαία βροχο- πτωση													Μέση ετήσια βροχο- πτωση



# ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΒΡΟΧΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

ΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΡΟΧΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ ΤΗ ΣΥΛΛΟΓΗ,

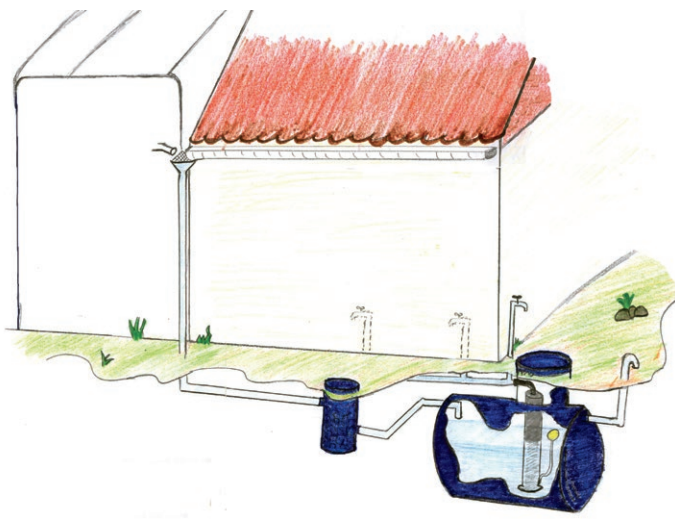
ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

ΚΑΙ ΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ



# ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΒΡΟΧΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

ΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΡΟΧΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ  
ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ ΤΗ ΣΥΛΛΟΓΗ,  
ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ  
ΚΑΙ ΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ



Μπορείς να εντοπίσεις τα στάδια λειτουργίας του συστήματος βρόχινου νερού στο σκίτσο;

Τα παραδοσιακά σπίτια πολλών περιοχών της Ελλάδας είχαν δεξαμενές που συγκέντρωναν το νερό της βροχής, με το οποίο κάλυπταν μεγάλο μέρος από το νερό που χρειαζόταν το νοικοκυριό όλη τη χρονιά. Σήμερα αναγνωρίζεται η σοφία της συλλογής του βρόχινου νερού στο σπίτι αλλά και σε δημόσια κτίρια, σχολεία, κ.λπ. Έτσι, γίνεται προσπάθεια για να ξαναμπεί η στέρνα στη ζωή των κατοίκων των νησιών (και όχι μόνο) και να βελτιωθούν οι παλιότερες τεχνικές ώστε να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα που είχαν οι παραδοσιακές στέρνες.

## Πώς λειτουργεί σήμερα ένα σύστημα συλλογής του βρόχινου νερού;

Ένα σύστημα συλλογής του βρόχινου νερού περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

1. Το νερό της βροχής πέφτει σε μία στεγανή και όσο το δυνατόν καθαρή επιφάνεια που έχει την κατάλληλη κλίση για τη συλλογή του νερού, π.χ. στη στέγη ή στην ταράτσα (επιφάνεια συλλογής).
2. Το νερό οδηγείται μέσα από σωλήνες (υδρορρέες) στο χώρο αποθήκευσης. Στην είσοδο της υδρορρέας υπάρχει ένα φίλτρο (σίτα/πλέγμα) που κάνει ένα αρχικό φιλτράρισμα του νερού συγκρατώντας φύλλα, πετραδάκια, σκουπίδια, κ.ά.
3. Το νερό φιλτράρεται επιπλέον περνώντας μέσα από ένα φρεάτιο (φίλτρο από στρώσεις άμμου, χαλίγια, κ.λπ.) που έχει άνοιγμα για τον καθαρισμό του.
4. Το νερό εισέρχεται στη δεξαμενή αποθήκευσης που βρίσκεται είτε στο υπόγειο είτε σε εξωτερικό χώρο π.χ. στην αυλή. Η δεξαμενή αποθήκευσης του νερού πρέπει να έχει συγκεκριμένες προδιαγραφές:
  - Θερμοκρασία μικρότερη των 18°C.
  - Κατασκευασμένη από στεγανό υλικό (π.χ. κατάλληλο πλαστικό), χωρίς να το διαπερνά το φως και να έχει ουδέτερη οσμή.
  - Το μέγεθος της να είναι ανάλογο με το μέγεθος της επιφάνειας συλλογής.
  - Να είναι προστατευμένη από μικρά ζώα, έντομα, κ.λπ.
5. Η δεξαμενή έχει μια αντλία για την άντληση του νερού.
6. Η δεξαμενή έχει ένα «σιφόνι» που επιτρέπει την υπερκείμενη του νερού.
7. Από τη δεξαμενή αποθήκευσης το νερό μεταφέρεται στα διάφορα τμήματα του κτιρίου μέσα από σωλήνες.

## ΣΤΟΧΟΙ

- \* Να συμμετέχετε σε επίσκεψη πεδίου.
- \* Να περιγράψετε τα τμήματα ενός συστήματος συλλογής του βρόχινου νερού.
- \* Να διαπιστώσετε ποια υλικά είναι κατάλληλα (στεγανά) για δεξαμενές νερού.
- \* Να εκτιμήσετε την απλότητα ενός συστήματος για τη συλλογή του βρόχινου νερού συγκριτικά με τη σημασία της λειτουργίας του

Παραδοσιακά οι στέρνες ήταν υπόγειες, πελεκητές με το σφυρί και το καλέμι σε βράχο που έχει την ιδιότητα να μην απορροφά το νερό. Χρησιμοποιούσαν πέτρα και συνδετικό υλικό (τσιμεντοκονίαμα, ασβέστη, τριμμένο κεραμίδι-«κουρασάνι») για να ολοκληρώσουν και να στεγανοποιήσουν τα τοιχώματα. Επίσης, έκαναν «υάλωμα» για ακόμα καλύτερη στεγανοποίηση απλώνοντας θηραϊκή γη και βάζοντας φωτιά στο εσωτερικό της. Με αυτό τον τρόπο, η στέρνα αποκτούσε πολύ λεία και αδιαπέραστη υφή εσωτερικά. Για να διατηρούν τη στέρνα καθαρή έμπαιναν μέσα οι πιο μικροκαμωμένοι ή ακόμα και τα παιδιά και καθάριζαν τη λάσπη από τον πυθμένα και τα τοιχώματα και την έβαφαν. Για να διατηρείται το νερό της στέρνας καθαρό έριχναν μέσα χέλια «για να τρώνε τα νερομάμουνα» και να μην πιάνουν βρύα τα τοιχώματα καθώς τα χέλια ανάδευαν τα νερά με την κυκλική τους κίνηση. Τα χέλια ήταν και δείκτες καθαρότητας: αν το νερό είχε μολυνθεί, πέθαιναν. Στο Καστελόριζο στις ανοιχτές στέρνες ενδημούσε ένα μικρό ψάρι, το γκιζάνι που διατηρούσε το νερό καθαρό. Επίσης, έριχναν στις δεξαμενές ασβέστη και για να βελτιωθεί η γεύση του νερού (προσθήκη αλάτων).



Εξωτερική δεξαμενή για το βρόχινο νερό, Άνδρος  
© Κωνσταντίνα Τόλη, GWP-Med

## \* ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

Πως λειτουργεί ένα σύστημα συλλογής του βρόχινου νερού: <http://www.youtube.com/watch?v=UTBQ50YDz7k>

<http://www.youtube.com/watch?v=ZF-6PIQ0jgE>

## Σκεύη & Υλικά

- φωτογραφική μηχανή
- σημειωματάρια, μολύβια
- κομμάτια από: τσιμέντο, κεραμικό, ξύλο, αλουμίνιο, γεώφασμα, πλαστικό

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

1) Χωριστείτε σε ομάδες και επισκεφτείτε συστήματα συλλογής του βρόχινου νερού. Φροντίστε έτσι ώστε οι ομάδες να επισκεφτούν διαφορετικούς τύπους δεξαμενών π.χ. υπόγεια και υπέργεια, αν είναι δυνατό.

2) Παρατηρήστε, κρατήστε σημειώσεις στο φύλλο εργασίας, τραβήξτε φωτογραφίες σχετικά με:

(α) τα τμήματα του συστήματος

(β) τα υλικά της κατασκευής

(γ) το σχήμα των δεξαμενών, τα χρώματα το σχήμα, κ.λπ.

Ενημερωθείτε για το τι χρειάζεται για τη σωστή λειτουργία και τη συντήρησή τους.

3) Να κάνετε ένα ομαδικό σκίτσο του συστήματος που επισκεφτήκατε ή να κατασκευάσετε την μακέτα του όπου θα αποτυπώνονται τα τμήματά του, δηλ. η υδροροή (λούκι), το φίλτρο (σχάρα), η δεξαμενή, η αντλία, κ.λπ.

4) Να διαπιστώσετε ποια υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια δεξαμενή για τη συλλογή του βρόχινου νερού με το εξής πείραμα:

A. Χρησιμοποιήστε κομμάτια από: τσιμέντο, κεραμικό, ξύλο, αλουμίνιο, γεώφασμα, πλαστικό, κ.ά.

B. Ρίξτε με ένα σταγονόμετρο λίγες σταγόνες νερού πάνω σε κάθε υλικό. Παρατηρήστε πως συμπεριφέρεται το νερό.

Γ. Θα χρησιμοποιούσατε αυτό το υλικό για να αποθηκεύσετε νερό;



## ΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΒΡΟΧΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

### ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΜΕΡΗ

α) για τη συλλογή του νερού διαθέτει: .....

.....

β) για την αποθήκευση του νερού διαθέτει: .....

.....

γ) για τη μεταφορά του νερού διαθέτει: .....

.....

#### α. Συλλογή του νερού

Επιφάνεια συλλογής .....

Που βρίσκεται .....

Υλικό/ά από το οποίο είναι φτιαγμένη .....

Κάποιο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό .....

Κατάσταση στην οποία βρίσκεται .....

#### β. Αποθήκευση του νερού

Τύπος δεξαμενής .....

Που βρίσκεται .....

Υλικό/ά από το οποίο είναι φτιαγμένη .....

Κάποιο ιδιαίτερο, διακοσμητικό χαρακτηριστικό .....

Κατάσταση στην οποία βρίσκεται .....

#### γ. Μεταφορά του νερού

Σωληνώσεις .....

Που βρίσκεται .....

Υλικό/ά από το οποίο είναι φτιαγμένη .....

Κάποιο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό .....

Κατάσταση στην οποία βρίσκεται .....

Άλλες παρατηρήσεις .....

.....

Τι σου φάνηκε πιο ενδιαφέρον στη δραστηριότητα; Για ποιο λόγο; .....

.....

Υπήρξε κάτι που σε δυσκόλεψε; Γιατί; .....

.....

# (ΣΕ) ΤΙ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΜΙΑ ΣΤΕΡΝΑ;

ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΓΙΝΕΤΑΙ  
ΜΙΑ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΑΝΑΒΙΩΣΗΣ  
ΤΗΣ ΣΤΕΡΝΑΣ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ  
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ





# (ΣΕ) ΤΙ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΜΙΑ ΣΤΕΡΝΑ;

ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΓΙΝΕΤΑΙ  
ΜΙΑ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΑΝΑΒΙΩΣΗΣ  
ΤΗΣ ΣΤΕΡΝΑΣ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ  
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ



Εξωτερική χτιστή στέρνα στη  
Σύρο © Θώμη Βλαχογιάννη /  
MIO-ECSDE

Το βρόχινο νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο πότισμα του κήπου, στο καζανάκι της τουαλέτας ή ακόμα και στο πλύσιμο των ρούχων (με κάποιες προϋποθέσεις). Στο όχι και τόσο μακρινό παρελθόν, οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν το νερό της βροχής στην καθαριότητα, στο μαγείρεμα και ακόμα το έπιναν!

Τα πλεονεκτήματα της συλλογής του βρόχινου νερού είναι τα εξής:

- ✓ Μειώνεται η κατανάλωση του νερού από το δίκτυο ύδρευσης. Ένα νοικοκυριό μπορεί να μειώσει περίπου στο μισό το νερό από το δίκτυο χρησιμοποιώντας το βρόχινο νερό στο καζανάκι της τουαλέτας, στο πότισμα του κήπου, στην καθαριότητα.
- ✓ Μειώνεται ο λογαριασμός του νερού.
- ✓ Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλες εγκαταστάσεις π.χ. αεροδρόμια (τουαλέτες, νιπτήρες), βιομηχανίες (ψύξη) και αθλητικές εγκαταστάσεις (πότισμα), όπου η εξοικονόμηση σε νερό από το δίκτυο είναι σημαντική.
- ✓ Επίσης όταν το νερό συλλέγεται σε μεγάλες δεξαμενές μειώνονται οι κίνδυνοι για πλημμύρες.

*Ιδιαίτερα για τα μικρά νησιά οι παραδοσιακές και οι σύγχρονες στέρνες μπορούν να συμβάλουν σε μεγάλο βαθμό στην κάλυψη των αναγκών τους σε νερό. Δυστυχώς όμως οι στέρνες δεν προβλέπονται στις οικοδομές εντός σχεδίου, παρά μόνο στις εκτός σχεδίου και είναι λυπηρό το ότι συχνά και εκεί που προβλέπονται μετατρέπονται σε δωμάτια ή ακόμα και πισίνες!*

Κάποιοι λόγοι για τους οποίους τα συστήματα του βρόχινου νερού δεν έχουν αξιοποιηθεί ακόμα σε ικανοποιητικό βαθμό είναι τα εξής:

- Ανησυχίες για τυχόν κινδύνους για την υγεία όταν το νερό που πρόκειται να καταναλωθεί δεν έχει υποστεί την απαραίτητη επεξεργασία (απολύμανση).
- Όταν το σύστημα προστίθεται σε ένα κτίριο (μετά την κατασκευή του κτιρίου) τότε το κόστος και η τεχνική δυσκολία είναι μεγαλύτερα απ'ό,τι αν εγκατασταθεί εξαρχής.
- Αρκετοί ισχυρίζονται ότι αφού το νερό στην Ελλάδα δεν είναι ιδιαίτερα «ακριβό» ο χρόνος για την απόσβεση μιας εγκατάστασης βρόχινου νερού είναι σχετικά μεγάλος.
- Η κατασκευή μεγάλων δεξαμενών σε περιοχές με χαμηλή βροχόπτωση δεν θα αποφέρει το επιθυμητό όφελος.
- Το σύστημα του βρόχινου νερού χρειάζεται τακτική συντήρηση όπως:
  - Τακτικό καθάρισμα των φίλτρων.
  - Διατήρηση των υδρορροών καθαρών από χώμα, φύλλα, κ.λπ.
  - Διατήρηση της δεξαμενής καθαρής.



## ΣΤΟΧΟΙ

- \* Να ενημερωθείτε για τα πλεονεκτήματα και τις απαιτήσεις λειτουργίας ενός συστήματος βρόχινου νερού.
- \* Να εξασκηθείτε στην επιχειρηματολογία και το παιχνίδι ρόλων.

## ΟΙ ΡΟΛΟΙ

**Ο μηχανικός:** Ισχυρίζεται ότι η εξοικονόμηση νερού θα είναι σημαντική τόσο για τις «τσέπες» των κατοίκων όσο και για τον ίδιο τον τόπο, που έχει περιορισμένους υδατικούς πόρους και «εισάγει» νερό, ιδιαίτερα τα καλοκαίρια, από άλλα μέρη. Το νερό θα χρησιμοποιείται στις τουαλέτες του σχολείου και στην αυλή. Μάλιστα, το σχολικό κτίριο προσφέρει μια μεγάλη επιφάνεια συλλογής (ταράτσα και αυλή) και η ποσότητα του νερού που θα συλλέγει θα είναι σημαντική. Επίσης, οι ίδιοι οι μαθητές θα ευαισθητοποιηθούν στη σωστή χρήση του νερού όταν γνωρίζουν ότι το σχολείο τους έχει ένα τέτοιο σύστημα.

**Ο ταμίας** είναι αντίθετος καθώς υποστηρίζει ότι τα οικονομικά της κοινότητας δεν επιτρέπουν τέτοια έξοδα. Υποστηρίζει ότι «το νερό δεν είναι τόσο ακριβό» και αμφιβάλλει αν θα αποσβεσθεί το κόστος αυτών των εγκαταστάσεων σε ένα εύλογο χρονικό διάστημα. Η κατασκευή του νέου σχολείου πρέπει να γίνει όσο το δυνατό με τον πιο αποδοτικό τρόπο.

**Ο αρχαιολόγος** επιμένει πως πρώτα πρέπει να επισκευαστούν οι παλαιότερες στέρνες του νησιού για να αναδειχθεί η λαογραφική και η ιστορική τους αξία.

**Ο δήμαρχος** έχει κάποιες επιφυλάξεις σχετικά με τις τεχνικές απαιτήσεις και το κόστος αυτών των συστημάτων. Υποστηρίζει ότι χρειάζεται να γίνουν πρώτα οι μελέτες για την εγκατάσταση και τη λειτουργία του συστήματος και μετά να αποφασίσουν. Εναλλακτικά, προτείνει το νέο κτίριο να συνδεθεί με το δίκτυο ύδρευσης που υπάρχει. Βέβαια, μπορεί να γίνει μια πρόβλεψη για το μέλλον.

**Ο συντονιστής** της συζήτησης κρατάει σημειώσεις πάνω στα επιχειρήματα των ομιλητών, μεριμνά για το χρόνο που έχει κάθε ομιλητής και για να μην ξεφύγει η συζήτηση από το θέμα της. Επίσης, θα πρέπει να αποφεύγει να «πάρει θέση» μέχρι να ολοκληρωθεί το παιχνίδι ρόλων.

## \* ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

Οικιακή χρήση του βρόχινου νερού με τις «σύγχρονες στέρνες»

<http://www.monumenta.gr/article.php?IssuelD=3&ArticleID=155&CategoryID=4&lang=gr#>

## Σκεύη & Υλικά

- σημειωματάρια
- μολύβια

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

**1)** Συγκεντρώστε πληροφορίες σχετικά με το τι χρειάζεται για τη συντήρηση ενός συστήματος συλλογής βρόχινου νερού, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της λειτουργίας του.

Όταν είστε έτοιμοι, μπορείτε να κάνετε μια συζήτηση σε πάνελ (**Παιχνίδι Ρόλων**) πάνω στο εξής σενάριο.

**2) ΣΕΝΑΡΙΟ:** Το Δημοτικό Συμβούλιο (ΔΣ) συνεδριάζει με θέμα την πιθανή εγκατάσταση ενός συστήματος συλλογής βρόχινου νερού στο νέο σχολικό κτίριο που πρόκειται να χτιστεί σύντομα. Τα μέλη του ΔΣ που συμμετέχουν είναι ο μηχανικός, ο ταμίας, ο αρχαιολόγος, ο Δήμαρχος και παρακολουθούν κάποιοι κάτοικοι. Τα μέλη θα παρουσιάσουν τις θέσεις και τα επιχειρήματά τους, αν δηλαδή υποστηρίζουν την εγκατάσταση του συστήματος βρόχινου νερού στο νέο σχολικό κτίριο ή όχι. Οι κάτοικοι συμμετέχουν επίσης: θα ακούσουν πρώτα τις απόψεις των ομιλητών και μετά θα κάνουν τις δικές τους ερωτήσεις ή/και προτάσεις.

**ΟΔΗΓΙΕΣ:** Τέσσερις από εσάς θα πάρετε το ρόλο των μελών του ΔΣ και ένας μαθητής (ή ακόμα και ο δάσκαλος) εκείνο του συντονιστή της συζήτησης. Οι υπόλοιποι μαθητές θα είναι οι κάτοικοι που παρακολουθούν τη διαδικασία. Έχετε στη διάθεσή σας περίπου 20 λεπτά για να μελετήσετε το «ρόλο» σας. Επίσης, οι κάτοικοι έχουν το Φύλλο Εργασίας που το συμπληρώνουν κατά τη διάρκεια της συζήτησης.

Ο συντονιστής της συζήτησης παρουσιάζει τα μέλη και δίνει το λόγο στο καθένα για να παρουσιάσουν τις απόψεις τους (για 5 λεπτά ο καθένας).

Ακολουθεί συζήτηση μεταξύ των ομιλητών. Ο κάθε ομιλητής μπορεί να κάνει διευκρινίσεις καθώς επίσης και να ζητήσει διευκρινήσεις από τους άλλους ομιλητές (ξανά κάθε ομιλητής έχει το λόγο για 5 λεπτά).

Στη συνέχεια ο συντονιστής δίνει το λόγο στο κοινό, στους κατοίκους για να κάνουν ερωτήσεις και σχόλια (για 2 λεπτά ο καθένας).

Ιδανικά, η συνεδρίαση πρέπει να κλείσει με μία κοινή απόφαση. Αν αυτό δε συμβεί, μπορούν να ψηφίσουν οι κάτοικοι και να βγει έτσι το αποτέλεσμα.

**ΦΥΛΛΟ  
ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

	Ο μηχανικός	Ο ταμίας	Ο αρχαιολόγος	Ο δήμαρχος
Η άποψη του...				
Τα βασικά επιχειρήματα (με λέξεις-κλειδιά)				
Τα «αδύνατά» του σημεία...				
Συμπεριφορά: εκφράσεις, χειρονομίες, ακούει τους άλλους, κ.λπ.				
Έχει διάθεση για «συμβιβασμό»;				

Ποια ήταν η αρχική σου γνώμη; .....

Άλλαξε γνώμη μετά τη δραστηριότητα; Για ποιο λόγο; .....

Πως ένιωθες κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας; .....

Σε μια ανάλογη περίπτωση στην πραγματικότητα πως θα συμπεριφερόσουν; .....

Υπήρξε κάτι που σε δυσκόλεψε; Γιατί; .....

# ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ

ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ, ΩΣ ΤΑ ΜΕΣΑ  
ΤΟΥ ΕΙΚΟΣΤΟΥ ΑΙΩΝΑ, ΤΟ ΕΝΑ ΤΡΙΤΟ  
ΤΩΝ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΩΝ ΣΤΙΣ ΑΓΡΟΤΙΚΕΣ  
ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΔΙΕΘΕΤΑΝ ΣΤΕΡΝΕΣ





# ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ

ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ, ΩΣ ΤΑ ΜΕΣΑ  
ΤΟΥ ΕΙΚΟΣΤΟΥ ΑΙΩΝΑ, ΤΟ ΕΝΑ ΤΡΙΤΟ  
ΤΩΝ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΩΝ ΣΤΙΣ ΑΓΡΟΤΙΚΕΣ  
ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΔΙΕΘΕΤΑΝ ΣΤΕΡΝΕΣ



Στην Ελλάδα, οι στέρνες ανιχνεύονται ήδη στα υδρευτικά συστήματα της **Μινωικής Κρήτης** (Κνωσός, Φαιστός, Ζάκρος, Μάλια, κ.ά) όπου η συλλογή του βρόχινου νερού γινόταν σε δεξαμενές και με μεγάλη προσοχή στην καθαρότητα τους και στο φιλτράρισμα του νερού πριν την αποθήκευση του. Οι τεχνικές της ύδρευσης, συμπεριλαμβανομένης και της συλλογής του βρόχινου νερού, εφαρμόστηκαν και εξελίχθηκαν από τους αρχαίους **Ρωμαίους** που ανέπτυξαν ιδιαίτερη μηχανική γνώση για τα συστήματα ύδρευσης, και στη συνέχεια από τους **Βυζαντινούς** (κινστέρνες στα κάστρα).

- Στέρνες ήταν χτισμένες όχι μόνο στα υπόγεια των σπιτιών αλλά και στα χωράφια για την άρδευση των καλλιέργειών και το πότισμα των ζώων. Επέλεγαν εδάφη κατηφορικά, δημιουργούσαν αυλάκια για να οδηγηθεί το νερό από τις ψηλότερες αναβαθμίδες στη στέρνα και από εκεί, πάλι, με την κλίση του εδάφους στο παρακάτω χωράφι για πότισμα. Χαρακτηριστικό είναι το «σαρνίτσι» σε αγροτικές περιοχές της Κρήτης όπου συλλέγεται το βρόχινο νερό μέσα από ένα μικρό κανάλι. Είναι υπόγεια στέρνα με θολωτή οροφή χτισμένη με πέτρες.

- Στο Καστελόριζο κυριαρχούσε το δίκτυο μεγάλων δημόσιων δεξαμενών και αυλακιών όπου συγκεντρωνόταν το νερό από τις πλαγιές και τα ρυάκια. Ένα τέτοιο δίκτυο αποτελούταν συνήθως από 9-10 κυκλικές δεξαμενές, κλειστές (με τρούλο) ή ανοικτές που λέγονταν «πασσάδες». Εκτός από την κάλυψη των αναγκών σε νερό, οι δεξαμενές ήταν τόπος συνάντησης των γυναικών για να προμηθευτούν με νερό, να καθαρίσουν χαλιά και στρωσίδια, να κουβεντιάσουν...

- Στην Κύθνο δεν υπήρχαν πολλές στέρνες στα σπίτια γιατί οι περισσότερες ήταν δημόσιες. Μόνο οι πλούσιοι είχαν στέρνα στο σπίτι και αυτό ήταν ένδειξη της κοινωνικής θέσης και του πλούτου.

- Οι περίφημες «σουβάλες» στην Αίγινα ήταν δημόσιες πελεκητές υπέργειες στέρνες που το καθάρισμα και η συντήρησή τους ήταν ευθύνη της τοπικής κοινωνίας.

- Η στέρνα ήταν σοβαρό μέρος της προίκας της νύφης στη Μάνη καθώς το νερό θεωρούταν εγγύηση για την ευημερία των νεόνυμφων.

- Στα χωριά του Ταυγέτου και σε άλλα μέρη υπήρχε ο «υδρονόμος» που είχε αναλάβει να προσέχει τις δημόσιες στέρνες, να τις κρατάει καθαρές και να ενημερώνει τους συγχωριανούς πότε θα «περάσει» το νερό από το χωράφι τους.

- Στο Γαλαξίδι (και αλλού) η ύδρευση γινόταν αποκλειστικά από τα πηγάδια και τις στέρνες του βρόχινου νερού. Κάθε σπίτι είχε στο «κατώι» στέρνα και το νερό έφτανε σε αυτή από τη στέγη περνώντας μέσα από τα «καλάνια» (τσιγκινοί σωλήνες). Ακόμα και σήμερα σε πολλά σπίτια συλλέγουν το νερό της βροχής.

«Το δικό μας σπίτι έγινε γύρω στο '58, αλλά επειδή το πρόβλημα ύδρευσης ήταν και είναι έντονο, αποφάσισε πολύ νωρίς ο πατέρας μου ότι έπρεπε να κατασκευάσει και την απαραίτητη στέρνα, γιατί δεν ήταν σίγουρο ότι θα βρίσκαμε πάντα να αγοράσουμε νερό. Θυμάμαι ότι εκείνη τη χρονιά είχαμε αγοράσει δυο πιθαμές νερό από μια στέρνα που ήταν σε απόσταση μισής ώρας με το γαϊδούρι από το σπίτι μας. Η στέρνα ήταν κάποιου συγχωριανού, και το μέτρημα της ποσότητας του νερού που είχαμε δικαίωμα να καταναλώσουμε γινότανε με το σχοινί του κουβά: Ρίχναμε τον κουβά στη στέρνα και τον

## ΣΤΟΧΟΙ

- \* Να ανακαλύψετε τους τρόπους μεταφοράς, αποθήκευσης και διανομής του νερού στο παρελθόν.
- \* Να «βιώσετε» τα θέματα που αντιμετώπιζαν στον τόπο τους σχετικά με το νερό στο παρελθόν.
- \* Να καλλιεργήσετε τις επικοινωνιακές, δημιουργικές και καλλιτεχνικές σας δεξιότητες.

αφήναμε να πατώσει κρατώντας προσεκτικά το σκοινί για να μη διπλωθεί. Μετά τραβούσαμε το σκοινί, ανεβάζαμε τον κουβά και μετράγαμε με πιθανές πόσο νερό είχε μέσα η στέρνα, κοιτώντας το βρεγμένο σκοινί. Μόλις η μέτρηση έδειχνε ότι είχαμε καταναλώσει δυο πιθανές, τότε έπρεπε να σταματήσουμε να παίρνουμε νερό ή έπρεπε να πληρώσουμε κι άλλο, αν δεν μας έφτανε. Το κουβάλημα του νερού το είχα αναλάβει εγώ και ας ήμουν μόνο εννιά χρονών. Είχαμε κι έναν γαίδαρο, τον έπαιρνα τον κακομοίρη, του έδεναν στο σαμάρι ένα σανίδι στην κάθε πλευρά και επάνω στην κάθε σανίδα στερέωναν δύο ντενεκέδες. Το συνολικό βάρος των ντενεκέδων με το νερό θα ήταν περίπου ογδόντα κιλά, που αν τους προσθέσεις και τα δικά μου 25, έφταναν τα 105. Ξεκινούσα λοιπόν με το γαϊδούρι, τους τενεκέδες, το σκοινί, τον κουβά και ένα μεγάλο κωνί, για τη στέρνα. Εκεί έριχναν τον κουβά και έβγαζα νερό και με τη βοήθεια του κωνιού γέμιζα τους τενεκέδες. Στη συνέχεια ανέβαζα με χίλια ζόρια και κόπους τους τενεκέδες στο ζώο, ανέβαινα κι εγώ από πάνω και παίρναμε το δρόμο της επιστροφής. Η στέρνα τελείωσε λίγο πριν αρχίσουν οι βροχές του χειμώνα. Πετάξαμε τα πρώτα νερά με το σίγλο και μετά από λίγες μέρες η στέρνα μας είχε δύο πιθανές νερό. Στο τέλος του Δεκεμβρίου ήταν γεμάτη μέχρι επάνω κι έτσι σταμάτησα κι εγώ να κουβαλώ νερό με το γαϊδούρι. Είχαμε βάλει ένα πρόχειρο καπάκι αλλά δεν μπορούσαμε να αποφύγουμε τα διψασμένα ζώδια που έπεφταν μέσα στη γεμάτη με νερό στέρνα. Μερικά από αυτά τα προλαβαίναμε πριν βρωμίσει το νερό και άλλα όχι. Αν το νερό είχε βρωμίσει πετάγαμε τον παρείσακτο και το πίνανε χωρίς πολλές κουβέντες χρησιμοποιώντας τη μοναδική γιατρεία που είχαν οι χωριανοί μας και πολύ πρόχειρη. Αυτή η γιατρεία ήταν μια μικρή τελετουργία να ρίχνουνε στη στέρνα λίγο αγιασμό που είχανε στο σπίτι φυλαγμένο από τα Θεοφάνεια και αμέσως μετά πίνανε το νερό. Ο πατέρας μου όμως άκουγε ευτυχώς τις υποδείξεις της σπουδαγμένης μητέρας μου και έριχνε πάντοτε και επιπλέον, ένα κομμάτι ασβέστη άσβεστο ή μια καλή ποσότητα ιωδίου όσο κι αν η νόνα μου επέμενε ότι δεν χρειάζεται»

«Ιστορίες τση στέρνας»  
Γιώργος Πυλαρινός, 2006.

## \* ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

Πολιτιστική Πύλη του Αρχιπελάγους του Αιγαίου:  
<http://www2.egeonet.gr/ALGAI0/forms/fmain.aspx>

## Σκεύη & Υλικά

- υφάσματα, χαρτόνια, παλιά ρούχα, και διάφορα υλικά για τη δραματοποίηση
- χαρτιά
- μολύβια

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

1) Φαντάζεστε μια μέρα χωρίς τρεχούμενο νερό από τις βρύσες; Αν έπρεπε να φέρνεται νερό κάθε μέρα από ένα πηγάδι ή μια πηγή έξω από το σπίτι...

2) Διαβάστε προσεκτικά το διπλανό απόσπασμα από το διήγημα. Με αφορμή το κείμενο να συγκεντρώσετε πληροφορίες για το «πώς» και «από που» προμηθεύονταν νερό στο τόπο σας κάποιες δεκαετίες πριν.

3) Με βάση τις πληροφορίες που συλλέξατε να παρουσιάσετε ένα δρώμενο όπου το «νερό» θα έχει σημαντικό ρόλο π.χ. μέσα από την καθημερινότητα μιας οικογένειας. Στόχος είναι μέσα από το δρώμενο να φαίνονται στοιχεία όπως: η πηγή του νερού, ο τρόπος με τον οποίο έφτανε στο νοικοκυριό, που αποθηκευόταν, πως χρησιμοποιούσαν, κ.ο.κ.

Μπορείτε να δουλέψετε πάνω σε κάποιο έτοιμο κείμενο (διήγημα, μυθιστόρημα, άρθρο, κ.λπ.) και να το παρουσιάσετε. Εναλλακτικά μπορείτε να δημιουργήσετε τη δική σας ιστορία.

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΝΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΣΕΤΕ ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Η ιστορία πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία:

- Που, ο τόπος που διαδραματίζεται η ιστορία.
- Πότε, π.χ. πριν από 50 χρόνια
- Ποιοι παρουσιάζονται στην ιστορία. Ποιες οι σχέσεις μεταξύ τους.
- Δραματικό γεγονός, που «ταράζει τα νερά» και προκαλεί ένα πρόβλημα, μια αναστάτωση π.χ. «ξαφνικά το νερό της στέρνας βρώμισε» ή «η στέρνα άδειασε», κ.λπ.
- Διαδικασία, πως αντιμετωπίζεται η κατάσταση; Ποιες είναι οι οπτικές γωνίες των συμμετεχόντων; Γιατί έφτασαν σε αυτή την κατάσταση; Τι επιλογές έχουν; Ποιες μπορεί να είναι οι συνέπειες των επιλογών τους;

Μπορείτε να το παρουσιάσετε σε μια εκδήλωση στο σχολείο σας π.χ. την Παγκόσμια Ημέρα Νερού (22 Μαρτίου).

**A. Πως θα κατέγραφε στο ημερολόγιό του ένας από τους ήρωες της ιστορίας τα γεγονότα;**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**B. Πως θα διηγούταν τα γεγονότα ένας γείτονας;**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Γ. Τι εξέλιξη θα είχε η ιστορία αν τη συνέχιζες;**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



# ΤΟ ΝΕΡΟ ΠΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΩ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ ΣΥΛΛΕΓΩ

ΜΕ ΤΗ ΣΥΛΛΟΓΗ ΒΡΟΧΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

ΕΝΑ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΟ ΜΠΟΡΕΙ

ΝΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΕΙ ΤΟ 40%

ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΠΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΕΙ!



# ΤΟ ΝΕΡΟ ΠΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΩ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ ΣΥΛΛΕΓΩ

ΜΕ ΤΗ ΣΥΛΛΟΓΗ ΒΡΟΧΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

ΕΝΑ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΟ ΜΠΟΡΕΙ

ΝΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΕΙ ΤΟ 40%

ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΠΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΕΙ!



Στην Ελλάδα η κατανάλωση σε νερό έχει αυξηθεί κατά 45% από το 1980. Η αύξηση συνδέεται με την εντατική οικοδόμηση, καθώς και με τις καταναλωτικές συνήθειες των κατοίκων. Γνωρίζουμε ότι όσο αυξάνεται το βιοτικό επίπεδο αυξάνεται και η οικιακή χρήση του νερού: οι κάτοικοι των χωρών με ανεπτυγμένες οικονομίες καταναλώνουν καθημερινά κατά μέσο όρο έως και 10 φορές περισσότερο από τους κατοίκους των χωρών με αναπτυσσόμενες οικονομίες. Είναι χαρακτηριστικό ότι αν και καθημερινά χρειάζονται 50 περίπου λίτρα νερού για να καλυφθούν οι ανάγκες σε νερό ενός ατόμου η ποσότητα αυτή μπορεί να φτάσει μέχρι τα 170 λίτρα (στην Ευρώπη) και τα 300 λίτρα (στις ΗΠΑ). Οι τουρίστες συνήθως καταναλώνουν πολύ περισσότερο νερό από ό,τι οι μόνιμοι κάτοικοι π.χ. στα πολυτελή ξενοδοχεία η κατανάλωση μπορεί να φτάσει μέχρι και τα 450 λίτρα/μέρα/άτομο.

Εκτός από την αλόγιστη οικιακή κατανάλωση του νερού, ένα ακόμα σοβαρό πρόβλημα είναι το νερό που χάνεται από τις διαρροές των δικτύων ύδρευσης. Οι διαρροές αυξάνονται όσο τα συστήματα ύδρευσης παλιώνουν και οι σωλήνες φθείρονται. Η συντήρηση των δικτύων και ο εκσυγχρονισμός των εγκαταστάσεων είναι απαραίτητα ώστε να περιορισθούν οι διαρροές, αλλά και ο κίνδυνος μόλυνσης του νερού.

Επίσης η υπεράντληση των υπόγειων νερών έχει οδηγήσει στην εξάντλησή τους σε πολλές παράκτιες περιοχές και στην υφαλμύρωση των υπόγειων νερών.

Τι μπορούμε να κάνουμε στο σπίτι για να εξοικονομήσουμε νερό:

- Όταν πλένουμε τα χέρια μας, τα δόντια, αλλά και στο ντους κλείνουμε τη βρύση όση ώρα σαπουνιζόμαστε.
- Βάζουμε σε λειτουργία το πλυντήριο πιάτων και ρούχων όταν έχει γεμίσει.
- Προτιμούμε το ντους αντί να γεμίζουμε τη μπανιέρα.
- Κλείνουμε καλά όλες τις βρύσες, στο σπίτι και στο σχολείο, και όταν κάποια στάζει ενημερώνουμε για να την επιδιορθώσουν.
- Ποτίζουμε νωρίς το πρωί ή αργά το βράδυ, προτιμώντας το ποτιστήρι και όχι το λάστιχο.
- Πλένουμε το αυτοκίνητο χρησιμοποιώντας έναν κουβά και δεν αφήνουμε το νερό να τρέχει από το λάστιχο.

**(!)** Επίσης, η προσθήκη συσκευών για την εξοικονόμηση του νερού όπως είναι τα ακροφύσια, οι βρύσες χαμηλής ροής, τα καζανάκια τουαλέτας διπλής ταχύτητας μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση του νερού στο μισό σε ένα νοικοκυριό.

Εκτός από τα παραπάνω με τη **συλλογή του βρόχινου νερού** μπορούν να εξοικονομηθούν σημαντικές ποσότητες νερού, τόσο σε ένα νοικοκυριό όσο και σε ένα δημόσιο κτίριο. Στον πίνακα φαίνεται η ποσότητα του νερού που εξοικονομείται σε ένα χρόνο ανά άτομο όταν συλλέγεται το βρόχινο νερό.

Είδος χρήσης	Εξοικονόμηση νερού / χρόνο & άτομο
Τουαλέτα	8 κ.μ.
Πλύσιμο ρούχων	6 κ.μ.
Καθαριότητα σπιτιού	2 κ.μ.
Πότισμα	6 κ.μ. / χρόνο (για 100 τ.μ. κήπου)



## ΣΤΟΧΟΙ

- \* Να κάνετε μετρήσεις και να δουλέψετε πάνω στα δεδομένα με συγκεκριμένες οδηγίες.
- \* Να διαπιστώσετε πόσο νερό μπορείτε να εξοικονομήσετε καθημερινά.
- \* Να αναλάβετε δράση για την εξοικονόμηση του νερού.
- \* Να διαμορφώσετε μια θετική στάση απέναντι στην εξοικονόμηση του νερού.

Μάλιστα, για τη συλλογή του βρόχινου νερού υπάρχει ένας απλός μαθηματικός τύπος για τον υπολογισμό της ποσότητας του νερού που συλλέγεται ανάλογα με την επιφάνεια συλλογής και την βροχόπτωση και είναι ο εξής:

**V = A x R/ 1000 x συντελεστής απορροής**

όπου

**V:** ο όγκος του βρόχινου νερού που συλλέγεται (κ.μ.)

**A:** η επιφάνεια συλλογής (τ.μ.)

**R:** η μέση βροχόπτωση (χιλ.).

Ο συντελεστής απορροής είναι ένας παράγοντας που εκφράζει την ικανότητα του συστήματος να συλλέγει αποτελεσματικά το βρόχινο νερό. Είναι προφανές ότι δε μπορεί να συλλεχθεί κάθε σταγόνα βροχής που πέφτει στην επιφάνεια συλλογής π.χ. μια μικρή βροχόπτωση θα βρέξει απλά την οροφή η οποία στη συνέχεια θα «στεγνώσει» μιας και το νερό θα εξατμιστεί. Ο «συντελεστής απορροής» χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό τέτοιων απωλειών. Έχει υπολογιστεί ότι αυτός ο παράγοντας είναι 0,9 για τιμμεντένιες επιφάνειες συλλογής, 0,75-0,9 για οροφές στρωμένες με πίσσα, κ.λπ.



Αεριστής (φίλτρο) μείωσης νερού για βρύση, ακροφύσιο για τντους, ακροφύσιο για τη βρύση - μειώνουν τη ροή του νερού έως 50 %

## \* ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

Αφίσα «Νοιάζομαι για το νερό»  
[http://www.medies.net/\\_uploaded\\_files/rain\\_water\\_harvest/mio\\_rwh\\_poster\\_final\\_high.pdf](http://www.medies.net/_uploaded_files/rain_water_harvest/mio_rwh_poster_final_high.pdf)

## Σκεύη & Υλικά

- λεκάνη
- ογκομετρικός κύλινδρος
- χαρτιά
- μολύβια
- αριθμομηχανή

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

1) Πλύνε τα χέρια σου, αφού τοποθετήσεις μια λεκάνη κάτω από τη βρύση, για να μαζέψεις το νερό. Μέτρησε την ποσότητα του νερού που καταναλώνεται αν πλύνεις τα χέρια σου δύο φορές: (α) με τη βρύση ανοικτή (β) με τη βρύση κλειστή, όσο σαπουνίζεις τα χέρια σου. Πόσο νερό εξοικονομείς στη δεύτερη περίπτωση;

**Υπολόγισε:** Πόσο νερό εξοικονομείς καθημερινά στην οικογένεια σου αν υποθέσουμε ότι πλένει ο καθένας 5 φορές την ημέρα τα χέρια του;

2) Σχηματίστε μια «Ομάδα για το Νερό» στο σχολείο σας ώστε να:

α) Ενημερωθείτε για την ποσότητα του νερού που καταναλώθηκε κατά τη διάρκεια της προηγούμενης σχολικής χρονιάς (από τη Δ/νση του σχολείου).

β) Σχεδιάστε μια αφίσα με π.χ. δέκα απλές συμβουλές εξοικονόμησης νερού και αναρτήστε τη σε όλες τις τάξεις και τους πίνακες ανακοινώσεων του σχολείου για να ευαισθητοποιήσετε τους συμμαθητές και τους δασκάλους σας. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την αφίσα «Νοιάζομαι για το νερό». Στόχος σας είναι να πείσετε όσο το δυνατόν περισσότερους να πλένουν τα χέρια τους χωρίς να αφήνουν τη βρύση να τρέχει συνέχεια, και γενικά να μην ξοδεύουν άσκοπα το νερό.

γ) Παρακολουθήστε το σύστημα ύδρευσης του σχολείου: σωλήνες, βρύσες, δεξαμενές και ελέγξτε για τυχόν διαρροές ή βλάβες και να ενημερώσετε τη Δ/νση του σχολείου.

δ) Στο τέλος της σχολικής χρονιάς να συγκρίνετε την ποσότητα του νερού που καταναλώθηκε με εκείνη του προηγούμενου χρόνου (2α). Πόσο νερό εξοικονομήθηκε;

**Προσπαθήστε να συνεχιστεί η Ομάδα για το Νερό και τη νέα σχολική χρονιά με άλλους μαθητές.**

3) Έχει το σχολείο σας σύστημα συλλογής βρόχινου νερού; Εάν ναι, πώς χρησιμοποιείται το νερό που συλλέγεται; Εάν όχι, να υπολογίσετε ποια θα ήταν η ποσότητα του νερού που θα μπορούσε να συλλέγεται με ένα τέτοιο σύστημα.



(1) Ποσότητα νερού που καταναλώνω όταν π.χ. πλένω τα χέρια μου, κ.λπ. με: .....

α) τη βρύση ανοικτή .....

β) τη βρύση κλειστή .....

γ) ποσότητα νερού που εξοικονομώ:  $(I\alpha)-(I\beta)=$  ..... λίτρα

(2) Ποσότητα νερού που εξοικονομώ σε μια μέρα =  $(I\gamma) \times$  φορές που πλένω τα χέρια μου ..... λίτρα

α) Ποσότητα νερού που εξοικονομώ σε μια εβδομάδα =  $(2) \times 7$  ..... λίτρα

β) Ποσότητα νερού που εξοικονομώ σε ένα μήνα =  $(2) \times 30$  ..... λίτρα

γ) Ποσότητα νερού που εξοικονομώ σε ένα χρόνο =  $(2) \times 365$  ..... λίτρα

(3) Ποσότητα νερού που εξοικονομείται σε ένα χρόνο απ'όλα τα μέλη της οικογένειας .....

$(2\gamma) \times$  αριθμός μελών οικογένειας ..... λίτρα

(4) Αν το σχολείο έχει σύστημα βρόχινου νερού ή αν είχε, τότε το νερό που μπορεί να συλλέγεται είναι:

$V = A \times R/1000 \times$  συντελεστής απορροής

A: Έκταση ταράτσας ..... τ.μ.

R: Μέση ετήσια βροχόπτωση ..... χιλ. (μπορεί να αναζητηθεί από την EMY [www.hhms.gr](http://www.hhms.gr))

Συντελεστής απορροής ..... (ανάλογα με το υλικό της επιφάνειας συλλογής π.χ. της ταράτσας, μπορεί να αναζητηθεί από μηχανικούς, κ.ό.κ.)

Άλλες παρατηρήσεις .....

Τι σου φάνηκε πιο ενδιαφέρον στη δραστηριότητα; Για ποιο λόγο;

Υπήρξε κάτι που σε δυσκόλεψε; Γιατί;

# ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟΝ ΤΥΠΟ

ΟΙ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΙ ΝΗΣΙΩΤΙΚΟΙ  
ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΔΙΔΑΣΚΟΥΝ ΠΟΛΛΑ  
ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ



# ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟΝ ΤΥΠΟ

ΟΙ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΙ ΝΗΣΙΩΤΙΚΟΙ  
ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΔΙΔΑΣΚΟΥΝ ΠΟΛΛΑ  
ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ



Σπίτι στο Γαλαξίδι, φαίνονται τα  
καλάνια (τσιγκινες υδροροές)  
για τη συλλογή & μεταφορά  
του βρόχινου νερού

© Π.Κοτσάμπαση/ Ανακαλύπτοντας  
τη Φωκίδα, ΚΠΕ Άμφισσας

## A. Νερό με βακτηρίδια πίνουν πέντε ακριτικά νησιά (Έθνος, 8/10/2009)

Οι πεπαλαιωμένες δεξαμενές, στις οποίες συγκεντρώνεται το πόσιμο νερό, ευθύνονται για την ανάπτυξη μικροοργανισμών, υποστηρίζει το Ινστιτούτο Έρευνας Αρχιπέλαγος σε έρευνα στα νησιά: Φούρνοι, Αγαθονήσι, Άγιος Μηνάς, Αρκοί και Μαράθι. Από τη δειγματοληψία προέκυψε ότι το πόσιμο νερό και στα πέντε νησιά περιέχει ποσότητες βακτηρίων E. Coli, αρκετά μεγαλύτερες από τα επιτρεπόμενα όρια. Ο διευθυντής του Ινστιτούτου, Θεodorής Τσιμπίδης, επισημαίνει ότι το πρόβλημα οφείλεται αποκλειστικά στις δεξαμενές στις οποίες συγκεντρώνεται το πόσιμο νερό. «Οι τσιμεντένιες και μεταλλικές δεξαμενές που χρησιμοποιούνται εδώ και δεκαετίες δεν μπορούν να κρατήσουν το νερό στη θερμοκρασία που χρειάζεται για να μην αναπτυχθούν βλαβεροί μικροοργανισμοί. Ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες οι δεξαμενές είναι συνεχώς εκτεθειμένες στον ήλιο σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες (πάνω από 28°C) και είναι επόμενο να αναπτυχθούν μικροοργανισμοί. Επίσης, λόγω της έλλειψης καλού συγκοινωνιακού δικτύου, οι κάτοικοι πίνουν εμφιαλωμένο νερό, το οποίο μπορεί να είναι και αυτό ακατάλληλο για την υγεία τους. Τα μπουκάλια βρίσκονται για μεγάλο χρονικό διάστημα είτε σε αποθήκες, είτε στα γκαράζ των πλοίων με θερμοκρασία πιθανά πάνω από το όριο των 18°C. Χρειάζεται λοιπόν να τοποθετηθούν δεξαμενές οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες με εγκκεκριμένα υλικά, και χωρίς να παραμένουν εκτεθειμένες στον ήλιο. Θα πρέπει ίσως να σκεφτούμε τον τρόπο με τον οποίο οι Ιταλοί έφτιαξαν στα Δωδεκάνησα ένα σύστημα ύδρευσης που είναι καλό ακόμα και μέχρι σήμερα», καταλήγει.

## B. Έτσι θα ξεδιψάσουν τα νησιά μας (Ελευθεροτυπία, 10/07/08)

Το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης προτείνει ως μέτρα και προσεγγίσεις για την σειφορική διαχείριση των υδατικών πόρων στα νησιά τα εξής:

1. Ο φυσικός και τεχνικός εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφορέων με την κατασκευή μικρών φραγμάτων ή/και λιμνοδεξαμενών, εφόσον το επιτρέπουν οι γεωλογικές συνθήκες. Επίσης, ο εμπλουτισμός με τη χρήση νερού από βιολογικό καθαρισμό λυμάτων, με μονάδες συλλογής βρόχινου νερού (κυρίως, με υπόγεια αποθήκευση για τη μείωση της φυσικής εξάτμισης). Ας αναφερθεί το παράδειγμα της Μυκόνου μέσα από τα λόγια του δημάρχου του νησιού Χρήστου Βερώνη: «Η Μύκονος είναι ξερνήσι. Ωστόσο, με τα δύο φράγματα στο Μαράθι, χωρητικότητας 3.000.000 κ.μ. και 1.000.000 κ.μ. νερού, λύσαμε σε σημαντικό βαθμό το πρόβλημα ύδρευσης. Ταυτόχρονα, με τα δύο διυλιστήρια που εγκαταστήσαμε, έχουμε από το ένα φράγμα 6.000 κ.μ. πόσιμο νερό και από το άλλο 2.000 κ.μ.».

2. Η αξιοποίηση των φυσικών υφάλμυρων νερών (υπόγειων υδροφορέων). Π.χ. στη Φολέγανδρο, έχουν εντοπισθεί μεγάλες ποσότητες υπόγειου υφάλμυρου νερού του οποίου η ποιότητα μέχρι τα αποδεκτά για διάφορες χρήσεις όρια, μπορεί να βελτιωθεί μέσα από τεχνικές μεθοδολογίες που προσομοιάζουν με την κλασική αφαλάτωση, αλλά υπερέρχουν περιβαλλοντικά και ως προς το κόστος της παραγωγικής διαδικασίας. Έτσι, π.χ. μπορεί να γίνεται χρήση διπλών δικτύων με δύο ποιοτήτες νερού: υψηλής ποιότητας πόσιμο και υφάλμυρο.

3. Οι υδρογεωτρήσεις πρέπει να χωροθετούνται και να υπόκεινται σε σχετικές άδειες και σαφείς και ελέγξιμους κανόνες διαχείρισης.



## ΣΤΟΧΟΙ

- \* Να διαπιστώσετε τη σημασία που δίνεται από τον τύπο στα θέματα του νερού.
- \* Να μελετήσετε κριτικά τον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζονται τα θέματα στον τύπο.
- \* Να καλλιεργήσετε δεξιότητες σχετικές με την επικοινωνία και επιχειρήματα.

4. Η αξιοποίηση των παραδοσιακών τεχνικών, όπως π.χ. η αποκατάσταση ή δημιουργία των αναβαθμίδων «ξερολιθιών», για τη συγκράτηση χώματος και νερού στα πρανή των βουνών και λόφων, πρέπει να εξαντλεί την εμβέλειά της (έχουν και ιδιαίτερη οικολογική αλλά και πολιτιστική αξία). Γνωστό παράδειγμα είναι το πρόγραμμα που εφάρμοσε με επιτυχία στο δήμο Απεράθου (Νάξος) ο Μανώλης Γλέζος.

5. Η διαδικασία της αφαλάτωσης, όταν αποτελεί μία εκ των ουκ άνευ ανάγκη θα πρέπει να χρησιμοποιεί ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, (π.χ. αιολική, ηλιακή, γεωθερμική, κ.ά) με βάση το στρατηγικό και τοπικό σχεδιασμό και τη μελέτη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Π.χ. στη Μήλο και την Κίμωλο γίνεται με γεωθερμική ενέργεια.

## Γ. Πέντε πράγματα που μας διδάσκουν οι παραδοσιακοί οικισμοί (Οικο-Καθημερινής, 07/01/09)

1. Οικονομία υλικών. Οι παραδοσιακοί νησιώτικοι οικισμοί είχαν χτιστεί με «ντόπια» υλικά. Υλικά στα οποία οι τεχνίτες είχαν εύκολη πρόσβαση και ήταν σε αφθονία. Στις Κυκλάδες, π.χ., όπου δεν υπήρχε ξυλεία, την αντικαθιστούσαν με την πέτρα. Έτσι, εξοικονομούσαν χρήματα (η μεταφορά ξυλείας από άλλες περιοχές κόστιζε ακριβά), ενώ εκμεταλλεύονταν τα τοπικά υλικά.

2. Οικονομία εκφραστικών μέσων. Η σύγχρονη αρχιτεκτονική είναι επιδεικτική. Όσοι έχουν οικονομική άνεση, χτίζουν υπερμεγέθη σπίτια, προχωρώντας σε σπατάλες και κινούμενοι από μια επιδειξιμανία. Τότε συνέβαινε το αντίστροφο. Εκείνοι που είχαν χρήματα προσπαθούσαν να βρουν τον πιο άμεσο τρόπο να ικανοποιήσουν τις βασικές τους ανάγκες.

3. Σεβασμός στις κλιματικές συνθήκες. Εκείνα τα χρόνια, όλα τα σπίτια ήταν βιοκλιματικά! Οι άνθρωποι λειτουργούσαν με το ένστικτο. Ηξεραν ότι δεν έπρεπε να έχουν μεγάλα παράθυρα στο βοριά, παρά μόνο ένα φεγγιτάκι ώστε να δημιουργείται ρεύμα το καλοκαίρι. Τα μικρά παράθυρα, επιπλέον, βοηθούν να διατηρείται η ίδια θερμοκρασία. Οι μεγάλες τζαμαρίες, που είναι σήμερα στη μόδα, έχουν μεγάλες απώλειες θερμοκρασίας. Γι' αυτό και καταφεύγουμε στον κλιματισμό.

4. Προσαρμογή στο τοπίο. Ηξεραν πώς να «κωνεύουν» το κάθε κτίσμα στο τοπίο. Εκτός από σεβασμό στον τόπο τους, με αυτόν τον τρόπο έλυναν και πρακτικά ζητήματα. Εχοντας το κατώ μισοκωμένο στο έδαφος, διατηρούσαν χαμηλή τη θερμοκρασία στους αποθηκευτικούς χώρους, ενώ δεν χρειάζονταν κολόνες για τη στήριξη του κτιρίου.

5. Ανακύκλωση νερού. Εχοντας να αντιμετωπίσουν ένα μεγάλο πρόβλημα στην προμήθεια νερού, ιδιαίτερα τους στεγνούς μήνες, έπρεπε να βρουν τρόπο να αποθηκεύουν το βρόχινο νερό. Έφτιαχναν λοιπόν δεξαμενές είτε στις αυλές είτε στις στέγες, ώστε να μη χάνεται σταγόνα και να καλύπτονται έτσι οι ανάγκες για την καθαριότητα.

## Σκεύη & Υλικά

- χαρτιά
- μολύβια
- εφημερίδες
- φωτογραφική μηχανή

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Επιλέξτε ένα μέσο ενημέρωσης, π.χ. μια εφημερίδα (έντυπη ή web έκδοση), ένα τηλεοπτικό κανάλι, ένα ραδιοφωνικό σταθμό, ένα blog ειδήσεων κ.λπ. και παρακολουθήστε το για ένα χρονικό διάστημα π.χ. τη μισή σχολική χρονιά. Ο στόχος σας είναι να διαπιστώσετε πόσο συχνά παρουσιάζονται τα θέματα του νερού (διαχείριση, διαθεσιμότητα, κ.λπ.) και με ποιο τρόπο. Μπορείτε να δουλέψετε σε ομάδες ώστε κάθε ομάδα να παρακολουθήσει διαφορετικό μέσο.

2) Για κάθε σχετική είδηση/άρθρο που καταγράφετε θα πρέπει να σημειώνετε:

- Τίτλο - Θέμα
- Ημερομηνία
- Όνομα του συντάκτη - δημοσιογράφου
- Λέξεις-κλειδιά που σχετίζονται με το θέμα
- Κύρια θέματα που παρουσιάζονται (σε 2-3 γραμμές)
- Κύριες θέσεις και επιχειρήματα.

3) Αν είναι δυνατόν να διασταυρώσετε πληροφορίες από διαφορετικές πηγές για το ίδιο θέμα.

4) Προωθούνται τα θέματα του νερού στα μέσα ενημέρωσης; Θεωρείτε ότι τα θέματα του νερού είναι «ελκυστικά» για το ευρύ κοινό;

5) Να ετοιμάσετε μια εφημερίδα που θα περιλαμβάνει δικά σας άρθρα και φωτογραφίες με θέμα τη διαχείριση του νερού και τη συλλογή βρόχινου νερού με σχετικά έργα στον τόπο σας – δεξαμενές, φράγματα, υδραγωγεία, στέρνες, κρήνες, κ.ά.

## \* ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

<http://www.ethnos.gr>  
<http://www.enet.gr>  
<http://www.kathimerini.gr>

**ΦΥΛΛΟ  
ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

<b>Άρθρο Α</b>	
Μέσο Ενημέρωσης	
Τίτλος/ Ημερομηνία	
Όνομα δημοσιογράφου	
Θέμα	
Λέξεις-κλειδιά	
Κύρια θέματα που παρουσιάζονται	
Κύριες θέσεις και επιχειρήματα	
<b>Άρθρο Β</b>	
Μέσο Ενημέρωσης	
Τίτλος/ Ημερομηνία	
Όνομα δημοσιογράφου	
Θέμα	
Λέξεις-κλειδιά	
Κύρια θέματα που παρουσιάζονται	
Κύριες θέσεις και επιχειρήματα	
<b>Άρθρο Γ</b>	
Μέσο Ενημέρωσης	
Τίτλος/ Ημερομηνία	
Όνομα δημοσιογράφου	
Θέμα	
Λέξεις-κλειδιά	
Κύρια θέματα που παρουσιάζονται	
Κύριες θέσεις και επιχειρήματα	

# Η ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΝΑΡΧΑΙΑ ΧΡΟΝΙΑ

Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕ

ΤΟ ΝΕΡΟ ΩΣ ΠΗΓΗ ΖΩΗΣ





# Η ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΝΑΡΧΑΙΑ ΧΡΟΝΙΑ

Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕ

ΤΟ ΝΕΡΟ ΩΣ ΠΗΓΗ ΖΩΗΣ



Από τα πανάρχαια χρόνια, οι άνθρωποι ανέπτυξαν ιδιαίτερες τεχνικές για τη συγκέντρωση, την αποθήκευση και τη διανομή του νερού. Οι **κρήνες** (βρύσες) είναι πολύ διαδεδομένες στην Ελλάδα ήδη από την αρχαιότητα: η Εννεάκρονος και η Κλειψύδρα στην Αθήνα, η Κασταλία στους Δελφούς, κ.ά. Στην αρχαία Ρώμη στις δημόσιες κρήνες το νερό ανάβλυζε από κάποιο γλυπτό (σιντριβάνια). Στο Βυζάντιο κυριαρχεί η «φιάλη», κρήνη στην αυλή των μοναστηριών, με διάκοσμο από τη χριστιανική παράδοση (σταυροί, χερουβείμ, κ.ά.) για να «προστατεύουν το νερό, την πηγή της ζωής, από τα κακά πνεύματα». Οι άνθρωποι πίστευαν ότι το νερό ήταν ευπρόσβλητο από «κακές» δυνάμεις κάτι που εκφραζόταν μέσα σε δοξασίες και μυθολογίες για υπερφυσικούς φύλακες των νερών, δράκους, τέρατα, φίδια, κ.λπ. Στα νεότερα έθιμα επιβιώνουν πολλές δοξασίες από την αρχέγονη λατρεία του νερού και που επηρέασαν το διάκοσμο της κρήνης με **συμβολικά** σχέδια (δράκοι, αετοί, φίδια, λιοντάρια, κ.ά.). Πεντάλφες, κυπαρίσσια, γλάστρες, ρόδακες, αντικριστά ζώα, κ.ά. δηλώνουν ανατολικές επιρροές ενώ τα ανθοφόρα ή φρουτοφόρα αγγεία, αχιβάδες, κ.ά. δυτικές επιρροές.

Οι παραδοσιακοί τεχνίτες της πέτρας από διάφορες περιοχές της Ελλάδας (*σινάφια*) και με όλες τις ειδικότητες: χτιστάδες, λασπητζήδες, λιθοξόοι, κ.ά. κατασκεύαζαν τις κρήνες **ανοικτού ή κλειστού** τύπου. Γενικά, η κρήνη αποτελείται από μια πέτρινη ή μαρμαρίνη ορθογώνια κατασκευή στο πλάι της οποίας προσαρμόζεται κολώνα (*παραστάδα*) που μπορεί να καταλήγει σε ένα τριγωνικό αέτωμα (*τύμπανο*) ή σε μία τοξωτή *αψίδα*. Οι ανοικτές κρήνες έχουν ένα ορθογώνιο τοίχο στην πρόσοψη του οποίου υπάρχει άλλοτε μονή ή διπλή αψίδα και άλλοτε παραλληλόγραμμη αβαθής εσοχή και σε ύψος περίπου 1μ. από το έδαφος είναι η βρύση (*κρουρός*). Από κάτω βρίσκεται η *κούφτα* που συγκρατεί μικρή ποσότητα νερού. Στη βάση του τοίχου μεταξύ δυο πεζουλιών το νερό συγκεντρώνεται σε ορθογώνια λεκάνη (*γούρνα*) που χρησιμεύει στο πότισμα των ζώων. Η πρόσοψη μπορεί να έχει ορθογώνιες *παραθύρες* για την τοποθέτηση αναθημάτων, εικόνων, κ.λπ. Οι κλειστού τύπου κρήνες σκεπάζονται με στέγη σε σχήμα πυραμίδας ή με θόλο. Η στέγη στηρίζεται σε έναν, δύο ή τρεις τοίχους, και κολώνες αντίστοιχα, κατασκευασμένες από ξύλο ή πέτρα. Το δάπεδο της κρήνης είναι πλακόστρωτο και η αποχέτευση του νερού γίνεται συνήθως με ένα μικρό υπόγειο κανάλι.

Οι **κινστέρνες** ήταν τεράστιες στέρνες που σε παλαιότερες εποχές, ιδιαίτερα στο Βυζάντιο, χρησιμοποιούνταν για τη συλλογή και την αποθήκευση του νερού και την ύδρευση ολόκληρων πόλεων. Μπορεί να ήταν ημιυπόγειες ή εξολοκλήρου σκαμμένες στο έδαφος, με συνήθως ένα σημείο εισόδου. Το νερό είτε μεταφερόταν σε αυτές από άλλες περιοχές μέσω υδραγωγείων ή ήταν το βρόχινο νερό που κατέληγε εκεί, μέσα από σωληνώσεις και χτιστά αυλάκια. Το εσωτερικό τους ήταν διαμορφωμένο από κίονες που κατέληγαν σε θόλους. Οι θόλοι στην οροφή των κινστερνών προστάτευαν το νερό από το φως και τον αέρα και το διατηρούσαν δροσερό και καθαρό. Επίσης, υπήρχαν μικρά παράθυρα αρκετά ψηλά από τη στάθμη του νερού. Τα εσωτερικά τους τοιχώματα ήταν επιχρισμένα με υδραυλικό κονίαμα (*κουρασάνι*) για να είναι στεγανά. Στην οροφή τους οι κινστέρνες είχαν *στόμια* από όπου μπορούσε κανείς να αντλήσει το νερό με κάδους. Στα στόμια - πέτρινα ή μαρμαρίνα, με διακόσμηση - λαξεύονταν τα οικόσημα των ευγενών και των ηρώων της περι-

## ΣΤΟΧΟΙ

- \* Να ανακαλύψετε την ιστορία, τον πολιτισμό και την παράδοση που συνδέονται με τα μνημεία νερού στον τόπο τους.
- \* Να εξασκηθείτε στην παρατήρηση, την ερμηνεία, και τη σύνθεση πληροφοριών και στοιχείων.

οχής. Κινστέρνες απαντώνται σε διάφορα μέρη της Ελλάδας (Θεσσαλονίκη, κ.α.) και ιδιαίτερα στις περιφέρειες **καστροπολιτείες** - Μυστρά, Μονεμβασιά, Ρόδος, κ.ά. όπου η κινστέρνα ήταν ζωτικής σημασίας για την ύδρευση και άρα τη ζωή στο κάστρο. Ένα εγχειρίδιο στρατηγικής εκείνης της εποχής αναφέρει «αν το νερό έρχεται στο κάστρο από κινστέρνα, να το χρησιμοποιείς με μέτρο». Οι κινστέρνες χτίζονταν στο εσωτερικό του κάστρου, συνήθως μέσα στην ακρόπολη.

Άλλο χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η Βασιλική Κινστέρνα στην Κωνσταντινούπολη που χτίστηκε τον 6<sup>ο</sup> αιω. μ.Χ. από τον Ιουστινιανό. Η Βασιλική Κινστέρνα έχει διαστάσεις 141μ. x 66,5μ. και μπορούσε να συγκεντρώνει συνολικά 78.000 κ.μ. νερό! Η οροφή της αποτελείται από εντυπωσιακούς θόλους ενώ περιλαμβάνει ένα «δάσος» από 336 κίονες (κορινθιακού ρυθμού) ύψους 8μ. Το νερό που συγκεντρωνε προερχόταν από ένα υδραγωγείο σε απόσταση 20 χλμ. μακριά και η κινστέρνα διασφάλιζε την ύδρευση της Κωνσταντινούπολης ακόμα και σε περιόδους ξηρασίας ή ανομβρίας. Η Βασιλική Κινστέρνα έχει κατασκευαστεί με τα απομεινάρια παλαιότερων μνημείων. Κάποια από αυτά είναι πολύ ιδιαίτερα όπως τα δύο μεγάλα κεφάλια της *Μέδουσας* που αποτελούν τις βάσεις δύο κίωνων και λέγεται ότι τοποθετήθηκαν εκεί για να προστατεύουν την κινστέρνα από τα «κακά πνεύματα».



Πηγαδόστερνα στην Καστροπολιτεία της Μονεμβασιάς  
© Βασίλης Ψαλλιδάς / MIO-ECSDE

\* **ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ**

[www.hydrproject.net](http://www.hydrproject.net)

## Σκεύη & Υλικά

- χάρτης της περιοχής
- φωτογραφική μηχανή
- σημειωματάρια
- μολύβια, μιογιές

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

1) Επισκεφτείτε ένα μνημείο νερού π.χ. κρήνη, σιντριβάνι, υδραγωγείο, παραδοσιακή στέρνα, κ.λπ. Παρατηρήστε και φωτογραφήστε το. Πρόκειται για ένα δημόσιο έργο ή για κατασκευή που εξυπηρετεί μία κατοικία;

2) Εντοπίστε τα εξής: Από προέρχεται το νερό; Που πηγαίνει μετά; Ποιος/οι το χρησιμοποιούσαν ή το χρησιμοποιούν ακόμα;

3) Έχει το έργο κάποιο διακοσμητικό στοιχείο; Αν ναι, να αναζητήστε στη βιβλιογραφία αν έχει κάποια συμβολική σημασία.

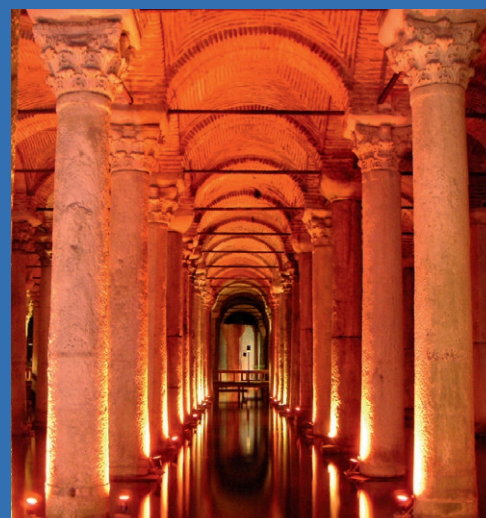
4) Αν είναι δυνατό, αναζητήστε την ιστορία του έργου π.χ.

- Πότε κατασκευάστηκε και από ποιόν; Ψάξτε για επιγραφές, ημερομηνίες, κ.λπ.

- Έχει αποκατασταθεί ή μετακινηθεί από την αρχική του θέση;

- Ρωτήστε τους ντόπιους αν υπάρχουν παλιές ιστορίες ή ακόμα παραδόσεις και έθιμα συνδεδεμένα με το μνημείο. Αναζητήστε επίσης παλιές φωτογραφίες ή σχέδια του έργου; Έχει αλλάξει;

6) Εμπνευσμένοι από το μνημείο που μελετήσατε να σχεδιάσετε τη δική σας κρήνη, σιντριβάνι, κ.λπ.



Η Βασιλική Κινστέρνα της Κωνσταντινούπολης  
© Βίκυ Μαλωτίδη / MIO-ECSDE

1) Είδος έργου:  Στέρνα  Υδραγωγείο  Σιντριβάνι  Κρήνη  Άλλο (τι).....

2) Υλικά από τα οποία κατασκευάστηκε.....

3) Τα παραπάνω υλικά είναι διαθέσιμα στην περιοχή ή τα εισήγαγαν από κάπου αλλού;

4) Ποια είναι τα κύρια τμήματα του έργου π.χ. έχει δεξαμενή, σωλήνες, τοίχους, κολώνες, οροφή, αυλάκια, κρουνό, ανοίγματα, στόμια, κ.λπ. Περιγράψτε το σχήμα και τη δομή του

5) Έχει κάποιο διακοσμητικό στοιχείο; Αν ναι, τι συμβολίζει;

6) Πότε κατασκευάστηκε;.....

7) Με ποια ονομασία είναι γνωστό το μνημείο;.....

8) Από προέρχεται το νερό;.....

9) Που πηγαίνει μετά;.....

10) Ποιος/οι το χρησιμοποιούσαν;.....

Χρησιμοποιείται ακόμα το έργο αυτό;.....

Σε μια σελίδα χαρτί σχεδίασε τη δική σου κρήνη, στέρνα, ...

Άλλες παρατηρήσεις.....

Τι σου φάνηκε πιο ενδιαφέρον στη δραστηριότητα; Για ποιο λόγο;.....

Υπήρξε κάτι που σε δυσκόλεψε; Γιατί;.....



# ΣΤΑΛΑ- ΣΤΑΛΑ ΛΕΞΗ- ΛΕΞΗ

ΣΤΕΡΝΑ: ΕΙΔΟΣ ΧΤΙΣΤΗΣ

ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΠΟΥ

ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΓΙΑ

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ,

ΙΔΙΩΣ ΤΟΥ ΒΡΟΧΙΝΟΥ





# ΣΤΑΛΑ- ΣΤΑΛΑ ΛΕΞΗ- ΛΕΞΗ

ΣΤΕΡΝΑ: ΕΙΔΟΣ ΧΤΙΣΤΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ  
ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ  
ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ, ΙΔΙΩΣ ΤΟΥ ΒΡΟΧΙΝΟΥ



Υδρορορή στον αρχαιο-  
λογικό χώρο των Δελφών  
© Ηρώ Αλάμπεη /  
MIO-ECSDE

**Άχερες**, παραδοσιακό σύνολο από 9-10 κυκλικές δεξαμενές, ανοιχτές ή σκεπαστές που μέσα από χτιστά αυλάκια συγκέντρωναν το βρόχινο νερό (Καστελόριζο).

**Βεστέρνα**, ονομασία για τη στέρνα (Νίσηρος).

**Βούλιουρας ή μπούλιουρας**, λάκκος στο κέντρο του πάτου της στέρνας που χρησιμεύει για να μαζεύονται εκεί σκουπίδια που τυχόν πέφτουν στη στέρνα (Ζάκυνθος).

**Γκιόλα**, μεγάλη γούρνα για το βρόχινο νερό, σκαμμένη στη γη και χτισμένη με πέτρες, που χρησιμεύει για το πότισμα των ζώων (Λέσβος).

**Γούρνα**, κοίλη κατασκευή από μάρμαρο ή από πέτρα μέσα στην οποία τα ζώα πίνουν νερό (ποτίστρα). Χρησιμοποιούταν και για το πλύσιμο ρούχων.

**Ιστέρνα ή Γιστέρνα**, ονομασία για τη στέρνα. (γ) ιστερνιάζει το νερό: συγκεντρώνεται σε ένα μέρος (Κάρπαθος).

**Καλάκι**, λούκι στο άκρο της στέγης για τη συγκέντρωση του βρόχινου νερού, η υδρορορή (Φωκίδα).

**Κινστέρνα**, υπόγεια οικοδομήματα που χρησιμοποιούνταν σε παλαιότερες εποχές για την αποταμίευση του νερού. Είναι αντιδάνειο: προέρχεται από τη λατινική λέξη «cisterna» που σημαίνει δεξαμενή και είναι δάνειο, έρχεται από την αρχαία «κίστη», δηλ. κιβώτιο, χώρος αποθήκευσης. Από την αποκοπή της προέρχεται η λέξη «στέρνα».

**Κορύτο**, σκαλιστή γουβωτή πέτρα για το πότισμα των ζώων (Ζάκυνθος).

**Κουτσουνάρα**, η υδρορορή που μεταφέρει το βρόχινο νερό από το δώμα στη στέρνα (Κρήτη).

**Κρουνός**, το στόμιο εκροής (βρύση) απ' όπου βγαίνει το νερό της κρήνης - μικρή ποσότητα νερού μπορεί να συγκρατείται αρχικά σε ένα κοίλωμα, τη χούφτα.

**Λατσία**, ονομασία για τη στέρνα βρόχινου νερού (Κάρπαθος).

**Μαγγάνι**, ο χειροκίνητος μηχανισμός που τοποθετείται σταθερά στο στόμιο της στέρνας ή του πηγαδιού για την άντληση του νερού. Αποτελείται από έναν ξύλινο ή μεταλλικό περιστρεφόμενο κύλινδρο, που στηρίζεται στα άκρα του με δυο τριγωνικές βάσεις πάνω από το πηγάδι. Γύρω από τον κύλινδρο περιτυλίγεται μακρύ σκοινί ή αλυσίδα, με μία άκρη δεμένη σταθερά στον κύλινδρο και στην άλλη είναι δεμένος ένας κουβάς που φτάνει ως τον πάτο του πηγαδιού.

**Μολύβι**, το κέντρο του πάτου της στέρνας, εκεί μαζεύεται το τελευταίο νερό.

**Πούσι**, το «πηγάδι», τόσο το όρυγμα όσο και το αρχιτεκτόνημα δηλ. οι υδατοδεξαμενές, στέρνες που δέχονται το βρόχινο νερό (Μεσόγεια Αττικής και Αργολίδα).

**Σαρνίτσι**, η μικρού μεγέθους στέρνα (Κρήτη).

**Σίγλο**, ο κάδος για την άντληση και τη μεταφορά του νερού, ο κουβάς (γουβάς).

**Σουλούνα**: η ανοιχτή υδρορορή σαν αυλάκι στον εξωτερικό τοίχο με στριφτά τα άκρα σαν μουστάκες, διαδεδομένη στα Δωδεκάνησα.

## ΣΤΟΧΟΙ

- \* Να ανακαλύψετε την τοπική παράδοση σχετικά με το νερό.
- \* Να καλλιεργήσετε επικοινωνιακές, εκφραστικές και γλωσσικές δεξιότητες.
- \* Να διαπιστώσετε κατά πόσο «ζωντανή» είναι η παράδοση στην τοπική κοινωνία, μέσα από τη γλώσσα.

**Στάμνα**, πήλινο δοχείο για τη μεταφορά και την αποθήκευση υγρών. Προέρχεται από το βυζαντινό «σταμνίον» και αυτό, από το αρχαίο «στάμνος», η ρίζα του οποίου είναι το ρήμα «ίστημι», επειδή μπορούσε να στέκεται όρθιο. Η στάμνα είχε πολλαπλές χρήσεις και ανάλογα σχήματα σε διάφορες εποχές. Λέγεται και σταμνί, κουρκούνα (Καρδίτσα), κρουλόγος (Σκύρος), ζωνάρατη (Σίφνος), κανάτι (Αίγινα), στάμνος (Ρόδος), λαηνίδα (στάμνα του γάμου στη Λέσβο), κ.ά.

**Τράχηλας**, το στόμιο της στέρνας από σκαλισμένη μαλακόπετρα σε στρογγυλό σχήμα.

**Υδρία**, αρχαίο αγγείο για τη μεταφορά, κυρίως, νερού. Είχε ωοειδές σώμα, διακριτό λαιμό και στρογγυλό στόμιο και τρεις λαβές, δύο οριζόντιες στις πλευρές (για μεταφορά) και μία κάθετη (για άδειασμα). Προέρχεται από το αρχαίο «ύδωρ», δηλ. νερό.

**Φοντάνες**: υπόγειες δημόσιες στέρνες σε κυκλικό σχήμα (Καστελόριζο, κα).

**Χαβούζα**, η μεγάλη γούρνα (Κάρπαθος, κα.).

**Χολέντρα**, η υδρορορή που μεταφέρει το βρόχινο νερό από την ταράτσα στη στέρνα (Κάσος, Κάρπαθος)

## Σκεύη & Υλικά

- χαρτιά
- μολύβια

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

- 1) Ποιες λέξεις χρησιμοποιούνται στο τόπο σας σχετικές με τη μεταφορά και την αποθήκευση του νερού;
- 2) Υπάρχουν τοπικές λέξεις για τα μέρη ενός συστήματος συλλογής βρόχινου νερού; Από που προέρχονται; Σημαίνουν κάτι ιδιαίτερο;
- 3) Υπάρχουν τοπικές λέξεις για τη «στάμνα» και δοχεία για το νερό; Από που προέρχονται; Σημαίνουν κάτι ιδιαίτερο;
- 4) Υπάρχουν τοπικές παροιμίες, αποφθέγματα, παραδοσιακά τραγούδια, μύθοι, ιστορίες, κ.ά. στα οποία να εμφανίζονται οι λέξεις που βρήκατε; Χρησιμοποιούνται σήμερα; Αν ναι, από ποιους; Εσείς τις γνωρίζατε ή δεν τις είχατε ακούσει πριν τη δραστηριότητα;
- 5) Να συγκεντρώσετε τα ευρήματά σας σε ένα έντυπο το οποίο θα παρουσιάσετε στο σχολείο και την τοπική κοινωνία π.χ. σε μια εκδήλωση που θα οργανώσετε στο σχολείο σας.

\* ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

<http://www2.egeonet.gr/ALGAI0/forms/fmain.aspx>



**ΦΥΛΛΟ  
ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Λέξη	Πρόέλευση	Ιδιαίτερη σημασία	Εμφανίζεται σε παροιμίες ποιήματα, τραγούδια κ.ά.	Χρησιμοποιείται σήμερα;

Τι σου φάνηκε πιο ενδιαφέρον στη δραστηριότητα; Για ποιο λόγο; .....

Υπήρξε κάτι που σε δυσκόλεψε; Γιατί; .....

# ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΚΠΑΙ- ΔΕΥΤΙΚΟΥΣ



ΑΠΟΣΤΟΛΗ  
**ΝΕΡΟ**



## 1. Ο κύκλος του νερού & ο άνθρωπος

Οι μαθητές κατασκευάζουν ένα μοντέλο του κύκλου του νερού. Ακολουθώντας τα βασικά στάδια που προτείνει η βιβλιογραφία για τα μοντέλα, ο εκπαιδευτικός μπορεί να εργαστεί με την ομάδα ως εξής:

- 1ο στάδιο «εστίασης» Ο εκπαιδευτικός προετοιμάζεται και έχει δοκιμάσει το μοντέλο πριν το κατασκευάσει με την ομάδα. Ξεκινάει με την ανάδειξη των ιδεών των μαθητών για το θέμα π.χ. *παρουσιάζοντας οπτικοακουστικό υλικό (φωτογραφίες, διαφάνειες, κ.ά.) σχετικό με διεργασίες του κύκλου του νερού -κατακρημνίσεις, εξατμίσεις, επιφανειακές και υπόγειες ροές- και κάνοντας συζήτηση/καταιγισμό ιδεών για π.χ. αν τα φαινόμενα συνδέονται μεταξύ τους, ποιες είναι οι ιδέες της ομάδας για τον κύκλο του νερού, τι είναι η εξάτμιση, η συμπύκνωση, κ.λπ.*

- 2ο στάδιο «δράσης» Γίνεται η κατασκευή του μοντέλου ακολουθώντας τις οδηγίες που δίνονται. Εντοπίζονται μετά από παρατήρηση και συζήτηση, οι αναλογίες μεταξύ του μοντέλου και του αναπαριστώμενου συστήματος, π.χ. νερό στο μεγάλο δοχείο-θάλασσες, ωκεανοί, μικρό δοχείο-στεριά, διαφανής μεμβράνη-ατμόσφαιρα, σταγονίδια στη μεμβράνη-σύννεφα, σταγόνες που πέφτουν στο μικρό δοχείο-κατακρημνίσεις-βροχή, χιόνι, χρωστική-υδατοδιαλυτοί ρύποι, πέτρα-σημεία συμπύκνωσης υδρατμών, κ.λπ. Συζητάμε θέματα όπως: Ποιες διαδρομές ακολουθεί το νερό στο μοντέλο; Από πού προέρχονται οι σταγόνες στη μεμβράνη; Γιατί προσθέτουμε ζεστό νερό στο μεγάλο μπολ και όχι κρύο; (στον κύκλο του νερού το νερό στη θάλασσα θερμαίνεται από τον ήλιο και εξατμίζεται. Προσθέτουμε ζεστό νερό για πρακτικούς λόγους ώστε να αρχίσει πιο γρήγορα η εξάτμιση του νερού από το μεγάλο δοχείο. Διαφορετικά θα έπρεπε να περιμέναμε να γίνει η εξάτμιση του νερού τοποθετώντας το σε κάποιο ηλιόλουστο σημείο και να «ξεκινήσει» ο κύκλος στο μοντέλο) Πως «συμπεριφέρεται» η χρωστική στο μοντέλο & γιατί; (η χρωστική αναπαριστάνει κάποιον ρύπο που διαλύεται στο νερό. Η ομάδα παρατηρεί ότι το χρώμα παραμένει στο μεγάλο δοχείο, δεν εξατμίζεται -τα σταγονίδια στη μεμβράνη είναι άχρωμα- όπως και οι σταγονίτες που πέφτουν στο μικρό δοχείο, δηλ. η χρωστική-ρύπος δεν ακολουθήσε το νερό. Με αυτό τον τρόπο φαίνεται η δυνατότητα του κύκλου του νερού να «καθαρίζει» το νερό υπό φυσιολογικές συνθήκες).

- 3ο στάδιο «αξιολόγησης» Γίνεται συζήτηση για το αν ενισχύθηκαν ή άλλαξαν οι ιδέες που είχαν για τον κύκλο του νερού, αν το μοντέλο χρειάζεται να συμπληρωθεί ή να αλλάξουν κάποια στοιχεία του για να καλύπτει καλύτερα την έννοια που αναπαριστά, π.χ. Τι πλεονεκτήματα βρίσκετε στο μοντέλο; (το συγκεκριμένο μοντέλο είναι απλό στην κατασκευή του, δεν απαιτεί πολύ χρόνο και χρειάζεται απλά υλικά). Τι μειονεκτήματα πιστεύετε ότι έχει το μοντέλο; (δίνει περισσότερη έμφαση στη διαδικασία της συμπύκνωσης και όχι τόσο της εξάτμισης. Εναλλακτικά το «μοντέλο» τοποθετείται κοντά σε παράθυρο ώστε η εξάτμιση να γίνεται από τον ήλιο).

## 2. Το νερό στον τόπο μας

Οι μαθητές εντοπίζουν τους υδατικούς πόρους του τόπου τους - πηγές, λίμνες, ποτάμια - και φτιάχνουν το χάρτη του τόπου συμπεριλαμβάνοντας τους υδατικούς πόρους καθώς και στοιχεία του δικτύου ύδρευσης -υδραγωγεία, τεχνητή λίμνη, φράγματα, γεωτρήσεις, κ.λπ.

Για το σκοπό αυτό η ομάδα καλείται να μελετήσει το χάρτη της περιοχής, να κάνει επισκέψεις στο πεδίο, να καταγράψει παρατηρήσεις, να χρησιμοποιήσει πυξίδα, να τραβήξει φωτογραφίες, να κάνει βιβλιογραφική έρευνα και να συζητήσει με ειδικούς για τα αποθέματα του νερού, το δίκτυο ύδρευσης και τους υδατικούς πόρους. Οι μαθητές μπορούν να χωριστούν σε μικρές ομάδες που θα μοιραστούν τις εργασίες αυτές.

- Ο εκπαιδευτικός διευκολύνει την έρευνα της ομάδας υποδεικνύοντας κατάλληλες πηγές πληροφόρησης: βιβλιοθήκες, οργανισμούς, φορείς, ιστοσελίδες, π.χ. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, Δημοτική Εταιρεία Ύδρευσης Αποχέτευσης (ΔΕΥΑ), αλλά και προτρέπει για συζητήσεις με γεροντότερους (για ποιοτικά στοιχεία).

- Στη βιβλιογραφική έρευνα (που συλλέγονται κείμενα, εικόνες ή ακόμα και ηχητικά αρχεία) η ομάδα χρειάζεται: - Να καταγράφει τα χαρακτηριστικά των πληροφοριών όπως είναι: ο τίτλος, ο συγγραφέας, ο εκδότης, ο ομιλητής, η ημερομηνία (έκδοση, συγγραφής, συνέντευξης), κ.λπ.

- Να κωδικοποιεί τις πληροφορίες σημειώνοντας βασικά στοιχεία π.χ. θέμα, κύριες ιδέες, συμπεράσματα, κ.λπ.

- Να διασταυρώνει, αν είναι δυνατόν, τις πληροφορίες που αφορούν στο ίδιο θέμα και προέρχονται από διαφορετικές πηγές.

- Σε μία συζήτηση για τη συλλογή πληροφοριών οι μαθητές χρειάζεται:

- Να ακούν με ιδιαίτερη προσοχή και να μη διακόπτουν το συνομιλητή τους.

- Να αποφεύγουν την επανάληψη των ερωτήσεων.

- Να αποφεύγουν ερωτήσεις πολύ προφανείς ή χωρίς απάντηση.

- Να είναι ευγενικοί.

## 3. Η βροχή στον τόπο μας

Οι μαθητές κατασκευάζουν μια απλή διάταξη, ένα «βροχόμετρο» για να υπολογίσουν τη μέση ετήσια τη βροχόπτωση στον τόπο τους και να συγκρίνουν τα αποτελέσματα τους με εκείνα των σχετικών Υπηρεσιών (Μετεωρολογική).

- Οι μαθητές χρειάζεται να καταγράφουν την πορεία που ακολουθούν, να σχολιάζουν και βγάζουν συμπεράσματα και κάνουν προτάσεις για τη βελτίωση της δραστηριότητας, όταν και όπου χρειάζεται.

- Είναι σημαντικό ο εκπαιδευτικός να έχει δοκιμάσει τη δραστηριότητα εκ των προτέρων για οργανωτικούς και πρακτικούς λόγους, για να δοκιμάσει την αποτελεσματικότητά της και για λόγους ασφάλειας.

## 4. Πως λειτουργεί ένα σύστημα συλλογής βρόχινου νερού

Στη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές μελετούν στο πεδίο συστήματα συλλογής του βρόχινου νερού, κατά προτίμηση, διαφορετικά (αν υπάρχει η δυνατότητα), εντοπίζουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, τα συγκρίνουν και τα αποτυπώνουν σε ομαδικά σκίτσα ή μακέτες. Η εργασία στο πεδίο είναι μια μέθοδος η οποία συμβάλλει στην ανάπτυξη της παρατηρητικότητας, των επικοινωνιακών και διερευνητικών δεξιοτήτων, της κριτικής και δημιουργικής σκέψης. Η δραστηριότητα εκτός τάξης χρειάζεται προσεκτικό σχεδιασμό και προετοιμασία του εκπαιδευτικού και συγκεκριμένα:



- Προ-επίσκεψη στο χώρο χωρίς την ομάδα.
- Διερεύνηση των τρόπων μετακίνησης και άλλα πρακτικά θέματα όπως είναι η ενημέρωση του διευθυντή και των γονιών, η άδεια μετακίνησης και οι εγκρίσεις που απαιτούνται.
- Προετοιμασία της ομάδας και συζήτηση για το θέμα, π.χ. *Ποιός νομίζετε ότι είναι ο στόχος της επίσκεψης μας; Τι γνωρίζετε για τις στέρνες; Από τί υλικά είναι φτιαγμένες; Τι νομίζετε ότι περιλαμβάνει ένα σύστημα συλλογής του βρόχινου νερού, κ.λπ.*
- Δημιουργία του «συμβολαίου» με την ομάδα σχετικά με τους τρόπους συμπεριφοράς στο πεδίο, δηλ. η ομάδα συζητά και συναποφασίζει: *Τι νομίζετε ότι μπορούμε να κάνουμε και τί όχι σε αυτόν το χώρο;*
- Προετοιμασία του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί κατά την επίσκεψη π.χ. φύλλα εργασίας που καθοδηγούν τις παρατηρήσεις των ομάδων *Αν η συλλογή του νερού γίνεται από στέγη ή ταράτσα, αν υπάρχουν υδρορροές (λούκια)· Αν το βρόχινο νερό αποθηκεύεται σε στέρνα ή σε δεξαμενή, και αν βρίσκεται στο υπόγειο του κτιρίου ή στην αυλή· Από τι υλικά είναι φτιαγμένα τα διάφορα τμήματα (πλαστικό, μέταλλο, πέτρα, τσιμέντο, κ.ά.)· Αν έχουν διακόσμηση ή άλλα χαρακτηριστικά π.χ. ανάγλυφα, πασαλάκια, κ.λπ. (ειδικά οι παλιές στέρνες)· Ποια είναι η κατάσταση στην οποία βρίσκονται τα διάφορα τμήματα του συστήματος: παλιά/καινούρια, φθαρμένα/σε καλή κατάσταση, κ.λπ.*
- Όταν η ομάδα επιστρέψει επεξεργάζεται τις πληροφορίες που συγκέντρωσε, τις συνθέτει, και τις παρουσιάζει π.χ. σε ένα ομαδικό σκίτσο ή σε μία μακέτα.

## 5. (Σε) τί χρειάζεται μια στέρνα;

Οι μαθητές δουλεύουν πάνω στα οφέλη από την εγκατάσταση ενός συστήματος συλλογής του βρόχινου νερού καθώς και τις απαιτήσεις που έχει και τοποθετούνται σχετικά μέσα από ένα παιχνίδι ρόλων. Στο παιχνίδι ρόλων χρειάζεται να γίνει σαφές ότι δεν ενδιαφέρουν οι θεατρικές ικανότητες αλλά τα επιχειρήματα που χρησιμοποιούν οι συμμετέχοντες, που δείχνουν αν κατανόησαν το ρόλο τους, τις ανάγκες, τα κίνητρα, κ.λπ. Το παιχνίδι ρόλων συνήθως περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

- Παρουσίαση του σεναρίου και των στόχων του παιχνιδιού.
- Ανάθεση και ανάλυση των ρόλων π.χ. για το μηχανικό «... η εξοικονόμηση νερού θα είναι σημαντική τόσο για τις τσέπες μας όσο και για τον ίδιο τον τόπο...» για τον ταμία «...τα οικονομικά της κοινότητας δεν επιτρέπουν τέτοια έξοδα. Άλλωστε το νερό δεν είναι τόσο ακριβό...» για τον δήμαρχο «...έχω κάποιες επιφυλάξεις για τις τεχνικές απαιτήσεις αυτών των συστημάτων. Χρειάζεται μεγάλη προσοχή στις μελέτες...» για τον αρχαιολόγο «...χρειάζεται πρώτα απ' όλα να επισκευαστούν οι παλαιότερες στέρνες του νησιού...»
- Παρουσίαση και συμφωνία στους κανόνες π.χ. *όλες οι απόψεις που θα ακουστούν είναι σεβαστές· χρειάζεται να τηρούνται τα χρονικά όρια στις ομιλίες· οι συνομιλητές μπορούν να κάνουν παρεμβάσεις μόνο αν το επιτρέψει ο συντονιστής· οι παρατηρητές λαμβάνουν μέρος με τη σειρά τους στη συζήτηση όταν οι «υποδυόμενοι» τελειώσουν τη διαδικασία, κ.ό.κ.*

- Εφαρμογή του παιχνιδιού.
- Σύνθεση π.χ. *Ποιες λέξεις, εκφράσεις και χειρονομίες δείχνουν τη «διαφωνία» και ποιες τη συμφωνία μεταξύ των χαρακτήρων; Ποια ήταν η συμπεριφορά μεταξύ τους; Ποιος άκουγε τι έλεγε ο άλλος; Ποιος έδειχνε διάθεση συγκατάνευσης;*
- Αναστοχασμός π.χ. *Πώς νιώσατε; Τι πιστεύετε ότι μάθατε από την εμπειρία αυτή; Αν επαναλάβετε το ρόλο θα αλλάζατε κάτι, και αν ναι τι θα ήταν αυτό; Αν στο μέλλον αντιμετωπίσετε μια παρόμοια πραγματική κατάσταση θα συμπεριφερόσταν με τον ίδιο τρόπο, διαφορετικά και γιατί;*

## 6. Το νερό στο παρελθόν

Οι μαθητές με αφορμή το κείμενο που τους δίνεται καλούνται να εκφραστούν δημιουργικά μέσα από το διάλογο, τη γραφή και τη δραματοποίηση για το πως προμηθεύονταν και αποθήκευαν οι άνθρωποι το νερό κάποιες δεκαετίες πριν. Η προτεραιότητα στο δρώμενο που θα ετοιμασθεί δίνεται στο να βιώσουν οι συμμετέχοντες μια κατάσταση μπαίνοντας στην αίσθηση κάποιου ρόλου (ενσυναίσθηση) και όχι το άψογο θεατρικό αποτέλεσμα. Η αφορμή μπορεί να γίνει αν αναρωτηθεί η ομάδα π.χ.: *πώς θα ήταν μια μέρα χωρίς τρεχούμενο νερό από τις βρύσες; Πώς θα νιώθατε γι' αυτό; Η εκκίνηση μπορεί να γίνει αν αναρωτηθεί η ομάδα π.χ.: πώς θα ήταν μια μέρα χωρίς τρεχούμενο νερό από τις βρύσες; Πώς θα νιώθατε γι' αυτό;*

Τα απαραίτητα στοιχεία που χρειάζεται να περιλαμβάνει το δρώμενο είναι τα εξής:

Που, ο τόπος που διαδραματίζεται η ιστορία.

Πότε, ο χρόνος π.χ. πριν από 50 χρόνια.

Ποιοι, παρουσιάζονται στην ιστορία και τι σχέσεις έχουν.

Πλαίσιο, π.χ. *πως ήταν η καθημερινότητα, ποιες ήταν οι ανάγκες, τι κόστος είχε το νερό, αν τηρούνταν παραδόσεις, έθιμα και συνήθειες που συνδέονται με το νερό, με τη στέρνα, κ.ό.κ.*

Συμβάν, ένα γεγονός που «ταράζει τα νερά», προκαλεί ένα πρόβλημα, μια αναστάτωση, ένα δίλημμα π.χ. *«ξαφνικά το νερό στη δεξαμενή βρώμισε» ή «ο γείτονας έκλεψε νερό», κ.λπ.*

Ποιος ευθύνεται για την κατάσταση και με τι τρόπο;

Πως αντιμετωπίζεται η κατάσταση από τους ήρωες; Γιατί;

Τί επιλογές έχουν για να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα; Ποιος μπορεί να είναι οι συνέπειες των επιλογών τους;

Στο τέλος, γίνεται μια αναστοχαστική συζήτηση με την ομάδα γύρω από ερωτήματα όπως: *Τί παίξαμε; Τι παρατηρήσαμε κατά τη διάρκεια; Τι στοιχεία συγκεντρώσαμε και τί παρατηρήσαμε για τη συμπεριφορά των χαρακτήρων; Πώς θα κατέγραφε τα γεγονότα στην τοπική κοινωνία ένας γείτονας; Τι εξέλιξη θα είχε η ιστορία αν συνεχιζόταν;*

## 7. Το νερό που καταναλώνω, εξοικονομώ, συλλέγω

Οι μαθητές κάνουν μετρήσεις και υπολογισμούς για την ποσότητα του νερού που μπορούν να εξοικονομήσουν με τη συνετή καθημερινή του χρήση και με την αξιοποίηση του βρόχινου νερού. Στο Φύλλο Εργασίας τους δίνονται οι οδηγίες ώστε να υπολογίσουν τις ποσότητες

νερού που τους ζητείται. Ο συντελεστής απορροής για την επιφάνεια συλλογής εξαρτάται από το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένη και μπορεί να βρεθεί από τη βιβλιογραφία και τους ειδικούς (μηχανικούς, υδραυλικούς, κ.ά.κ.)

## 8. Το νερό στον τύπο

Οι μαθητές εργάζονται πάνω σε άρθρα σε διάφορα μέσα ενημέρωσης σχετικά με τη διαθεσιμότητα και τη διαχείριση του νερού, τους δίνονται οδηγίες για την αποδελτιοποίηση των άρθρων και καλούνται να εντοπίσουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των προσεγγίσεων που αναφέρονται. Επιπλέον, παρακολουθούν τον τύπο για ένα διάστημα ώστε να διαπιστώσουν κατά πόσο φαίνεται ότι τα θέματα της διαχείρισης του νερού και της συλλογής βρόχινου νερού απασχολούν τον τύπο και την κοινή γνώμη.

## 9. Η κληρονομιά του νερού

Οι μαθητές εργάζονται στο πεδίο (όπως στις δραστηριότητες 2 και 4) με στόχο να γνωρίσουν τα μνημεία του νερού στον τόπο τους – στέρνες, υδραγωγεία, σιντριβάνια, κρήνες - και να ανακαλύψουν την τεχνοτροπία τους, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, το διάκοσμο, την ιστορία που έχουν, κ.λπ.

## 10. Στάλα-στάλα, λέξη-λέξη

Οι μαθητές «εξερευνούν» τη γλωσσική παράδοση του τόπου τους σχετικά με τις έννοιες και τα μέσα για τη συγκέντρωση, την αποθήκευση και τη μεταφορά του νερού, βρόχινου και πόσιμου. Συγκεκριμένα καλούνται να βρουν λέξεις μέσα από συζητήσεις με τους γεροντότερους, λογοτεχνικά έργα, ιστορικά βιβλία, λαογραφικά λευκώματα, μουσεία, τοπικά αρχεία, παροιμίες, αποφθέγματα, παραδοσιακά τραγούδια, το διαδίκτυο, κ.ά.

• Ανακαλύπτουν από που προέρχονται οι λέξεις αυτές και αν έχουν κάποια ιδιαίτερη σημασία π.χ. «κορύτο» λέγεται στη Ζάκυνθο η «γούρνα» που είναι από πέτρα και μάλιστα, σκαλιστή («γούρνα» είναι η κοίλη κατασκευή από πέτρα ή μάρμαρο στην οποία μαζεύεται το νερό που πίνουν τα ζώα- ποτίστρα).

• Στο τέλος, επεξεργάζονται τα ευρήματά τους και τα παρουσιάζουν σε ένα έντυπο που θα φτιάξουν οι ίδιοι με τις σημασίες των λέξεων, τα αποσπάσματα των κείμενων στα οποία απαντώνται, σχετικές φωτογραφίες, κ.λπ.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΥΠ.ΠΟ.-ΜΕΛΤ «Το Νερό Πηγή Ζωής, Κίνησης, Καθαρισμού» Πρακτικά Επιστημονικής Συνάντησης, Αθήνα, 1999.

ΥΠ.ΠΟ.Δ/ση Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων «Περί υδάτων- Το νερό στο Βυζάντιο» Ντιάνα Ζαφειροπούλου (επιμ.), Αθήνα, 2000.

Σκούλλος Μ., Αλάμπεη Α., Μαλωτίδη Β., Βαζαίου Σ., Μπουλουξή Α., (2003) «Το Νερό στη Μεσόγειο» Εκπαιδευτικό Υλικό, ΜΙΟ-ECSD & GWP-Med, Αθήνα (www.medies.net).

Γκράσσοσ Γεώργιος & Βίγκλας Παναγιώτης «Οι κρήνες της Μακρινίτσας, ένα στοιχείο του λαϊκού πολιτισμού ως διαθεματικό εκπαιδευτικό εργαλείο», Πρακτικά Ιου Διεθνούς Συνεδρίου Λαϊκός Πολιτισμός και Εκπαίδευση, 29/9-1/10/2006, Βόλος.

Γιαννάκη Σοφία «Οικιακή χρήση του βρόχινου νερού με τις «σύγχρονες στέρνες» 2ο Τεύχος του Ηλεκτρονικού Περιοδικού MONUMENTA, Δεκέμβριος 2007 (www.monumenta.org).

Ζαβιτσάνου Γεωργία «Επιστροφή στις στέρνες», ΟΙΚΟ της Καθημερινής, 04/08/2008.

Πυλαρινός Γιώργος «Ιστορίες της στέρνας (I): Πως φτιάχνεται η στέρνα;» Ζακυνθινά Στιγμιότυπα (<http://users.sch.gr/gpylarinos>).

Ελληνική Εταιρεία Περιβάλλοντος και Πολιτισμού «Νερό για τα νησιά» Πρόγραμμα Αειφόρο Αιγαίο, Αθήνα 2011.

Scoullou Michael, Alampei Iro, Malotidi Vicky "Alter Aqua: Educational Material on Non Conventional Water Resources. An application of Education for Sustainable Development (ESD)" GWP-Med & MIO-ECSD, Athens, 2012 (www.medies.net).







ISBN 978-960-6793-13-4